

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ À

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION (M.A.)

PAR

EVELYNE LALANCETTE

BACHELIÈRE EN ÉDUCATION

L'INTÉGRATION DES PROCESSUS DE CRÉATION ET DE RÉOLUTION DE
PROBLÈME DANS UNE PERSPECTIVE INTERDISCIPLINAIRE D'UN ENSEIGNEMENT
ARTISTIQUE AU SECONDAIRE : IMPACT SUR LA PRATIQUE D'UNE ENSEIGNANTE

MAI 2015

RÉSUMÉ

Malgré un programme de formation en faveur des pratiques d'enseignement interdisciplinaire, les ressources et les recherches qui s'intéressent à l'enseignement des arts dans une perspective interdisciplinaire intégrant les sciences sont peu nombreuses, d'où l'intérêt de cette recherche pour le thème de l'interdisciplinarité dans le cadre de l'enseignement des arts. Pour ce faire, nous avons conçu une SAÉ interdisciplinaire qui met en jeu un processus mitoyen intégrant le processus de résolution de problème de la discipline des sciences et le processus de création de la discipline des arts dans le cadre d'un enseignement artistique au secondaire. L'observation de l'expérimentation menée par une enseignante, qui a participé à la conception et la conduite de la SAÉ, et des entrevues semi-structurées en amont et en aval de l'expérimentation menées auprès de l'enseignante participante, ont permis l'étude de la posture de l'enseignante et des changements opérés dans sa pratique d'enseignement. Elles ont permis aussi de constater l'importance et la nécessité de l'intégration des processus d'apprentissage des disciplines convoquées dans les SAÉ interdisciplinaires ainsi que de la mise en place d'une forme de culture interdisciplinaire. C'est une recherche de type recherche-action qualitative qui s'est intéressée à l'étude d'un cas unique afin de produire une compréhension profonde d'un phénomène qui intègre de nombreux facteurs.

L'INTÉGRATION DES PROCESSUS DE CRÉATION ET DE RÉOLUTION DE PROBLÈME DANS UNE PERSPECTIVE INTERDISCIPLINAIRE D'UN ENSEIGNEMENT ARTISTIQUE AU SECONDAIRE : IMPACT SUR LA PRATIQUE D'UNE ENSEIGNANTE

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	6
AVANT-PROPOS	7
CHAPITRE 1 - LA PROBLÉMATIQUE	9
1.1 CONTEXTE	9
1.2 PROBLÉMATIQUE	16
1.3 QUESTION DE RECHERCHE	19
1.4 ÉTAT DE LA QUESTION	19
CHAPITRE 2 - CADRE CONCEPTUEL	
8	282
2.1 L'INTERDISCIPLINARITÉ	292
8	
2.2 L'INTERDISCIPLINARITÉ EN ENSEIGNEMENT : L'APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE	31
2.2.1 LES CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEIGNEMENT INTERDISCIPLINAIRE	32
2.3 LES PROCESSUS	353
5	
2.3.1 LE PROCESSUS DE RÉOLUTION DE PROBLÈME	35
2.3.2 LE PROCESSUS DE CRÉATION	40
2.3.3 LES LIENS ENTRE LES PROCESSUS	46
2.4 OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	49

CHAPITRE 3 - CADRE MÉTHODOLOGIQUE	51
3.1 À PROPOS DE LA DÉMARCHE DE RECHERCHE	51
3.2 SOURCES DES DONNÉES	54
3.3 LE PROFIL DU GROUPE, DE L'ENSEIGNANTE ET DU CHERCHEUR	55
3.4 OUTILS DE COLLECTE	58
3.4.1 L'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE	60
3.4.2 LA CONCEPTION CONJOINTE DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE ET D'ÉVALUATION	64
3.4.3 L'OBSERVATION	65
3.4.4 LES AUTRES TRACES	66
3.5 DÉMARCHE D'ANALYSE	67
CHAPITRE 4 - DESCRIPTION ET ANALYSE DES DONNÉES	71
4.1 L'AMORCE DU PROJET	71
4.1.2 LA CONCEPTION CONJOINTE DU PROJET	72
4.2 LA RÉALISATION DU PROJET	81
4.3 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA SAÉ EXPÉRIMENTÉE	89
4.3.1 LES APPORTS DE L'EXPÉRIMENTATION À LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNANTE	94
4.3.2 LE RAPPORT DE L'ENSEIGNANTE À L'INTERDISCIPLINARITÉ	101
4.3.2.1 L'OUVERTURE D'ESPRIT ET LA SOUPLESSE	102
4.3.2.2 L'ENGAGEMENT ENVERS LES ÉLÈVES ET L'IMPLICATION DE L'ENSEIGNANT	107
4.3.2.3 L'IMPACT DE L'EXPÉRIMENTATION SUR LA PARTICIPATION DES ÉLÈVES	109
4.3.3 LE RAPPORT AUX CONTENUS MIS EN JEU DANS LA SAÉ EXPÉRIMENTÉE	112
4.4 À PROPOS DES PRATIQUES INTERDISCIPLINAIRES DANS L'ÉCOLE	120
CHAPITRE 5 - CONCLUSION	125
5.1 AU SUJET DE L'INTÉGRATION DES DISCIPLINES ET DE LEUR PROCERSSUS DANS UNE PERSPECTIVE INTERDISCIPLINAIRE	126

5.1.1 LA POSTURE DE L'ENSEIGNANTE ET SA PERCEPTION DE L'INTERDISCIPLINARITÉ	129
5.2 L'IMPACT DE L'EXPERIMENTATION SUR LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNANTE	133
5.3 LES LIMITES DE L'ÉTUDE ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	135
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	140
LISTE DES FIGURES	
Figure 1. Processus de résolution de problème	39
Figure 2. Processus de création	43
LISTE DES TABLEAUX	
Tableau 1. Mise en parallèle du processus de création d'Osborn et du processus de résolution de problème	41
Tableau 2. Organisation des étapes de la nouvelle SAÉ	75
Tableau 3. Tableau des étapes de la SAÉ intégrant les deux processus	80
Tableau 4. Déroulement de la SAÉ intégrant le processus de résolution de problème au processus de création	88
LISTE DES ABRÉVIATIONS	
PC	Processus de création
PFEQ	Programme de formation de l'école québécoise
PM	Processus mitoyen
PRDP	Processus de résolution de problème
SAE	Situation d'apprentissage et d'évaluation

REMERCIEMENTS

Terminer mon mémoire n'aurait pas été possible sans le soutien constant de ma famille et de mes amis. Je les remercie pour leur présence et leur aide dans les moments faciles comme dans les moments difficiles. Je tiens aussi à remercier mes professeurs qui ont cru en mes capacités et m'ont encouragée dans cette voie alors que j'étais encore au baccalauréat.

Je tiens à remercier particulièrement mon directeur de maîtrise Ahmed Zourhlal qui m'a encadrée durant toutes les étapes du processus. De l'autre bout du Québec, ses analyses et ses commentaires lors de la rédaction du mémoire m'ont permis de garder les objectifs de recherche en tête tout en travaillant à rédiger une analyse méticuleuse du sujet de recherche.

Je veux remercier la commission scolaire du Fer de s'être montrée flexible dans mon horaire afin de me permettre d'aller collecter des données sur le terrain. Finalement, je souhaite remercier l'enseignante qui a accepté de participer au projet avec dynamisme et entrain.

L'INTÉGRATION DES PROCESSUS DE CRÉATION ET DE RÉOLUTION DE PROBLÈME DANS UNE PERSPECTIVE INTERDISCIPLINAIRE D'UN ENSEIGNEMENT ARTISTIQUE AU SECONDAIRE : IMPACT SUR LA PRATIQUE D'UNE ENSEIGNANTE

AVANT-PROPOS

Mon intérêt pour l'enseignement des arts s'est développé dès l'école secondaire. Après avoir fait mes études au baccalauréat en Enseignement des arts et eu quelques expériences en enseignement des arts au secondaire et au primaire, j'ai constaté que ma formation ne me préparait pas suffisamment pour enseigner l'art dans une perspective interdisciplinaire telle que préconisée par le Programme de formation de l'école québécoise. La discipline de l'art semble isolée lorsqu'elle est enseignée dans les écoles. Elle n'entretient pas dans l'enseignement les interactions qu'elle entretient au quotidien avec les autres disciplines telle la discipline des sciences. Citons par exemple les œuvres des pointillistes¹ qui ont fait appel à la capacité du cerveau et de l'œil à compléter une image faite de points de couleurs primaires ou encore la créativité dont doit faire preuve un scientifique lorsqu'il crée une représentation de sa découverte.

¹ Georges Seurat est un peintre célèbre pour avoir développé cette technique vers 1880. Après plusieurs essais, il a découvert que l'œil percevait des couleurs absentes de l'œuvre. Il décomposait les images en points de couleurs primaires et complémentaires. Sa technique fait appel à la fois à des connaissances scientifiques sur la lumière et sur la couleur et des connaissances artistiques.

Les champs de connaissance se chevauchent et s'entrecroisent dans la vie, mais dans l'apprentissage des arts dans le cadre scolaire, ils demeurent divisés. Alors, dans quelle mesure la discipline de l'art peut-elle être enseignée en l'associant avec les autres disciplines dans le cadre scolaire, tout particulièrement les sciences, dans une perspective interdisciplinaire comme le suggère le programme de formation ? Quelles seraient les contributions didactiques et pédagogiques que les sciences, par leurs contenus, leurs méthodes ou leurs processus, peuvent apporter à la discipline des arts ? Pourquoi les enseignants en général et particulièrement les enseignants des disciplines des arts éprouvent-ils des difficultés à enseigner dans une perspective interdisciplinaire ? Ces enseignants ne disposent-ils pas des outils nécessaires ? Rencontrent-ils des problèmes particuliers lors de la planification ou de la mise en place de situations d'enseignement à la fois artistique et interdisciplinaire ? La dynamique nécessaire au processus de création se marie-t-elle à l'enseignement interdisciplinaire ? Les enseignants bénéficient-ils du soutien nécessaire de la part de leurs collègues, des conseillers pédagogiques et de la direction ? Ce sont là autant de questions qui nous interpellent en tant qu'enseignants soucieux d'enseigner dans une perspective interdisciplinaire, pour favoriser des apprentissages des arts signifiants chez les élèves au secondaire.

CHAPITRE 1

LA PROBLÉMATIQUE

1.1 CONTEXTE

L'enseignement des arts prend une place importante dans l'éducation primaire et secondaire au Québec. On consacre à la discipline de l'art plusieurs plages horaires, des sorties, des activités parascolaires durant toute l'année. Depuis 2008, la discipline de l'art est obligatoire à l'obtention du diplôme d'études secondaires (Buron, 2008), ce qui démontre que l'importance du champ de connaissances de l'art dans le système d'éducation québécois n'est plus à discuter. En effet, dès 1958, l'art est reconnu au Québec comme un champ de connaissances majeur, porteur de culture et comme un élément essentiel du développement de l'enfant et de l'adolescent. En effet, les auteurs du Programme d'études de l'école secondaire considèrent l'art comme une discipline essentielle à la formation complète de l'élève et ils lui réservent une place importante dans le curriculum scolaire (Gouvernement du Québec, 1958). Aussi, la réforme scolaire de 2001 a accordé une grande place à l'art en se basant sur les rapports Parent (1963) et Rioux (1968) qui soulignent son importance dans le développement de l'élève.

En plus de s'inspirer de ces rapports, cette réforme est appuyée par de nombreuses recherches dont les travaux de Gosselin (1993) et d'Ardouin (1997) pour lesquels l'enseignant en art est avant tout un pédagogue et ensuite un artiste. L'enseignant dans cette réforme devient un

guide qui propose des expériences formatrices aux élèves en leur laissant de l'autonomie, de la liberté d'initiative, etc. Cette vision de l'enseignant comme guide est essentielle à la formation artistique de l'élève.

Dans le cadre du Programme de formation de l'école québécoise actuel, l'élève est évalué en fonction de son degré de maîtrise d'un ensemble de compétences essentielles à son cheminement et à son évolution. Dans ce cadre, les apprentissages des élèves dans la discipline de l'art sont évalués en fonction de trois compétences disciplinaires, dont deux qui sont axées sur l'acte créateur : création d'une œuvre personnelle, création d'une œuvre médiatique et appréciation des œuvres d'art et des objets culturels du patrimoine artistique, des images personnelles et des images médiatiques (PFEQ, 2001, p.400). Pour ce faire, l'enseignant fait appel à des situations d'apprentissage et d'évaluation interdisciplinaires (SAÉ) qui visent des apprentissages signifiants et permettent de transférer les savoirs acquis dans de nouvelles situations (PFEQ, 2001). La notion de transfert des savoirs suppose que les élèves mobilisent l'ensemble de leurs acquis et les réinvestissent dans des contextes nouveaux et distincts. Cette vision de l'enseignement basée sur le développement de compétences est appelée approche par compétences.

L'approche qui fonde le nouveau programme de formation est née de la critique de l'approche qui alimentait les anciens programmes : l'approche par objectifs. Le nouveau programme sous-tend une approche qui s'inspire, entre autres courants de l'éducation, des principes socioconstructivistes, tandis que l'ancien programme s'appuyait sur les théories behavioristes et ne laissait que peu de place au développement autonome de l'apprenant. Ces deux approches diffèrent dans leur manière de se représenter la discipline des arts. Dans l'ancien

programme, la conception de l'art prédominante était que l'art est un moyen d'expression, un instrument, alors que dans le PFEQ (programme de formation de l'école québécoise) (MELS, 2001), l'art est plus qu'un outil, car en plus de permettre le développement de l'élève, de ses compétences et de sa personnalité, il fait appel à « différentes formes d'intelligence et permettent d'appréhender le réel, de le comprendre, de l'interpréter et de le transposer dans un langage symbolique » (PFEQ, 2001, p.371).

En s'appuyant sur des principes socioconstructivistes, les visées éducatives de la réforme de 2001 ont incorporé la notion de l'interdisciplinarité, et ce, pour que l'enseignement des arts s'inscrive dans la réalité vécue par l'élève et pour favoriser l'intégration des connaissances. Si au Québec les concepteurs du programme de formation ont opté pour un programme ouvert à l'interdisciplinarité, ce ne fut pas sans assises ; l'interdisciplinarité à l'école, c'est-à-dire la nécessité d'établir des liens entre les disciplines scolaires, est un sujet majeur depuis les années soixante-dix au Québec et ailleurs (Lenoir et Sauvé, 1998). Le Conseil supérieur de l'éducation (1991) abordait déjà le sujet en définissant l'intégration des savoirs comme un processus « par lequel un élève greffe un nouveau savoir à ses savoirs antérieurs, restructure en conséquence son univers intérieur et applique à de nouvelles les savoirs acquis » (CSE, 1991, p.5), et ce, en considérant l'intégration des savoirs comme une dimension essentielle de l'acte d'apprendre.

Afin de soutenir les enseignants, le programme de formation de l'école québécoise fournit des pistes pour l'enseignement interdisciplinaire pour la plupart des disciplines enseignées. Dans le programme, les contenus disciplinaires sont mis en relation avec les disciplines qu'ils touchent ou avec lesquelles un lien peut être réalisé dans le cadre d'un apprentissage (PFEQ, 2001).

Cependant, du point de vue des enseignants, la mise en application des visées interdisciplinaires du programme n'est pas toujours aisée, et cela, peu importe les disciplines impliquées. Potvin et Dionne (2007), qui ont étudié les réalités et les difficultés relatives à l'implantation de la réforme scolaire québécoise, ont constaté de nombreuses difficultés vécues par les enseignants lors de l'implantation de la réforme : telle la nécessité de se familiariser et de s'approprier du contenu appartenant à des disciplines connexes, de modifier leurs habitudes de transmission et d'utiliser des approches nouvelles basées sur une perspective socioconstructiviste (Gouvernement du Québec, 2001). Ces difficultés vécues par les enseignants ne peuvent être considérées comme de l'incompétence, car comme le dit Gauthier (2004), toutes les réformes créent de l'incompétence lorsque les individus doivent transformer leurs pratiques. Par ailleurs, Perrenoud (2005) considère la compréhension des buts d'une réforme comme étant une condition essentielle pour une implantation réussie d'une réforme. Par le fait même, on peut s'interroger sur la clarté du message du Ministère envers les enseignants. Selon Potvin et Dionne (2007), il semble qu'il y ait eu un manque d'information quant aux caractéristiques de la réforme et un manque d'encadrement lors de l'implantation, ce qui a nui à sa compréhension par les enseignants. Aujourd'hui, ces difficultés demeurent présentes dans le quotidien des enseignants à l'école.

L'interdisciplinarité, comme composante essentielle du PFEQ (MELS, 2001), est prise en compte dans le curriculum scolaire, dans lequel on aborde les disciplines dans une perspective interdisciplinaire : sciences, mathématiques, géographie, etc. Par exemple, les extraits suivants du programme suggèrent que l'enseignement des sciences dans une perspective interdisciplinaire

pourrait aussi être l'occasion de développer chez les élèves des concepts abordés dans les disciplines des arts.

Le domaine des mathématiques, des sciences et de la technologie fournit à tous les élèves l'occasion de poursuivre le développement de la rigueur, du raisonnement, de l'intuition, de la créativité et de la pensée critique. [...] Certaines des connaissances qu'ils acquièrent fournissent aussi aux jeunes des moyens de repérer dans leur environnement des structures susceptibles de leur procurer un véritable plaisir esthétique. (PFEQ, 2001, p. 5)

La possibilité de travailler une problématique tant sur le point de vue des sciences que des arts fournit l'occasion d'aborder deux modes d'appréhension du réel qui sont complémentaires et se nourrissent l'un de l'autre. (PFEQ, 2001, p. 68)

Plusieurs liens peuvent également être établis entre le présent domaine et celui des arts. En effet, même s'ils abordent le réel de deux façons différentes, ces deux domaines n'en sont pas moins complémentaires. Par le dynamisme de leurs démarches, ils font appel tous deux à la créativité. (PFEQ, 2001, p. 62)

Ainsi, on peut considérer que les sciences offrent une perspective particulière et enrichissante pour l'apprentissage des notions de l'art. Outre cet aspect, on retrouve des objectifs éducatifs dans l'enseignement des sciences qui sont présents dans l'enseignement des arts, tel le développement de la créativité, de l'intuition et de la pensée critique.

Toutefois, les écrits du PFEQ à propos de la complémentarité des arts et des sciences sont différemment perçus par les enseignants lorsque vient le moment de leur enseignement aux élèves. L'art s'enseigne en faisant usage d'un processus de création qui comprend un Mouvement d'inspiration, un Mouvement d'élaboration et un Mouvement de distanciation (Gosselin et al, 1998, PFEQ, 2001), alors que les sciences sont enseignées en faisant appel à un processus de résolution de problèmes dont les étapes sont les suivantes : analyser le problème, générer des solutions, choisir une solution, l'appliquer et l'évaluer (PFEQ, 2001). Les deux processus mènent au développement des compétences disciplinaires et transversales fixées par le programme de formation.

En général, dans le curriculum, on aborde l'interdisciplinarité entre les disciplines en fonction des liens réalisables avec les autres disciplines. Aussi, dans le programme, on propose pour chaque discipline plusieurs liens possibles avec les autres disciplines scolaires par le biais des contenus. Cependant, dans le cadre de l'enseignement des arts, comme il n'y a pas de contenu proposé par le PFEQ. L'enseignant est libre de faire le choix des contenus qu'il souhaite enseigner durant l'année scolaire, tandis que pour les autres disciplines, on propose des contenus et on suggère des possibilités de liens interdisciplinaires avec chaque discipline. En ce qui concerne les manuels didactiques, chaque année le gouvernement de Québec approuve une liste des manuels pour l'enseignement de chaque matière (MELS, 2009-2010). Sous la forme de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ), les manuels proposent des liens interdisciplinaires pour l'enseignement et l'apprentissage des contenus disciplinaires. Toutefois, à la suite de notre recension des manuels approuvés, nous avons constaté qu'aucun de ces manuels n'est recommandé par le Ministère pour l'enseignement de la discipline des arts, tandis que quatre manuels sont approuvés pour l'apprentissage des sciences ; Connexion, science tech (Banville, M., et Defoy, G., 2005), Action! : Science et technologie (Gagné, C., et al., 2004), Galileo, 1 cycle (Chenouda, A. et Dubreuil, M., 2006) et Explorations : science et technologie (Khanh-Thanh, T., et Escriva, I. 2005-07).

Dans le matériel recensé pour 2009-2010, nous avons procédé à la compilation de l'ensemble des liens possibles pouvant être considérés de nature interdisciplinaire dans le matériel didactique approuvé par le Ministère pour l'enseignement aux élèves du premier cycle du secondaire en sciences. Dans les quatre volumes, nous avons dénombré vingt-deux liens avec les mathématiques, dix-neuf avec le français, dix avec la géographie, huit avec l'histoire et treize

liens avec les arts. Cependant, en analysant les liens avec la discipline des arts, seuls trois d'entre eux témoignent d'une réelle interdépendance avec le domaine des arts, car ils mobilisent des contenus, des moyens et des méthodes utilisés en art. Pour qu'il y ait une réelle interdisciplinarité, toutes les disciplines impliquées doivent contribuer à la situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) par leur contenus, leurs processus ou leurs méthodes et permettre des apprentissages significatifs dans chacune des disciplines impliquées (Legendre, 1993, Germain, 1991), ce qui n'est pas le cas dans les autres liens compilés

Au regard des résultats de cette compilation, on peut supposer que l'intégration de la discipline des arts dans le domaine de l'enseignement des sciences ou des autres disciplines reste encore à développer et le contraire est aussi vrai. On peut donc questionner la maîtrise de la discipline des arts par les enseignants de la discipline des sciences et se demander s'ils possèdent le soutien nécessaire pour enseigner des contenus de la discipline des arts dans leur cours de science. On peut aussi se questionner sur le degré de maîtrise de disciplines scientifiques par les enseignants des disciplines des arts pour pouvoir enseigner ces dernières dans une perspective interdisciplinaire, d'où l'importance d'avoir des exemples concrets dans le matériel proposé aux enseignants.

En résumé, à notre connaissance, il n'y a pas de manuels didactiques approuvés pour soutenir l'enseignement de la discipline des arts dans une perspective interdisciplinaire, et ce, malgré la volonté traduite par le PFEQ. Il est donc probable que l'importance accordée à l'approche interdisciplinaire dans les visées du programme n'est pas traduite réellement dans les pratiques didactiques et pédagogiques de l'enseignement des arts. Les enseignants de cette discipline ne disposent pas des outils, des ressources, des formations et du soutien pédagogique

nécessaires à la mise en place de SAÉ interdisciplinaires tel que préconise le programme. Dans ce cadre, il serait intéressant non-seulement de développer une SAÉ interdisciplinaire intégrant les sciences aux arts mais d'observer la manière dont elle est réalisée par l'enseignant.

1.2 PROBLÉMATIQUE

Avec l'évolution de la civilisation, le monde est allé de l'avant avec des découvertes et il est devenu difficile de le circonscrire à un petit nombre de disciplines fermées. Les disciplines se sont multipliées et diversifiées. Quelques-unes se sont fusionnées, incorporées aux disciplines existantes, d'autres ont donné naissance à de nouveaux champs disciplinaires. Prenons par exemple la mécanique qui lie les mathématiques et la physique, elle est par sa nature interdisciplinaire, car tout en étant distincte des mathématiques et de la physique, elle ne peut leur être réduite et ne peut exister sans leurs apports. Même si la mécanique est par sa nature interdisciplinaire, elle est une discipline propre comme c'est le cas pour de nombreuses disciplines actuelles. Avec le temps, la discipline de la mécanique a évolué et s'est vue éclatée sous plusieurs appellations : quantique, newtonienne, industrielle, robotique, hydraulique, etc. Ceci signifie que la mécanique, à l'instar de plusieurs autres disciplines, est en constante évolution, qu'elle continue à s'alimenter d'autres disciplines. On pourrait faire une analogie pour le cas des disciplines des arts. Avec l'évolution de la peinture par exemple, de nombreuses sous-disciplines ou mouvements² sont nés. Soutenus par les avancées scientifiques et technologiques, des mouvements sont apparus tels l'impressionnisme, le dadaïsme, le figuratif, l'abstrait, le fauviste, etc. Ces mouvements font partie de la discipline de la peinture et témoignent de l'évolution culturelle et technologique. Par exemple, le mouvement impressionniste démontre

² Le terme mouvement est utilisé dans le domaine de la peinture pour aborder un style particulier. Un artiste s'inscrit dans un mouvement, car il aspire aux mêmes valeurs qu'un groupe qui peut exiger une technique, un thème, un matériau ou une méthode particulière (Samson, 2004).

bien l'influence des sciences sur l'art. Il est né d'une découverte scientifique démontrant la capacité du cerveau à compléter une image. Les peintres ont exploré cette capacité en créant des œuvres que le cerveau complétait, transformant une tache bleue en un œil ou un lac.

Aussi, les arts et les sciences sont des disciplines de nature interdisciplinaire, car elles mobilisent les savoirs et méthodes de plusieurs disciplines. On les retrouve collaborant dans des disciplines tels l'architecture, le cinéma, le design, la photographie, les nouveaux médias informatisés, la création Web, etc. Si l'on considère la contribution des sciences aux arts, on constate qu'il existe un intéressant dialogue entre les deux disciplines. L'art est une discipline qui questionne. Comment sculpter sans connaître les matériaux? Comment mieux créer une couleur si on ne comprend pas la chimie? Comment créer une œuvre durable si on ne connaît pas les effets du temps sur celle-ci? Ces questions trouvent leurs réponses dans les sciences. Prenons l'exemple de la photographie. Bien avant son apparition, on représentait le monde grâce aux arts souvent sous la forme de la peinture. On demanda à la peinture d'être de plus en plus réaliste durant la période de l'art académique³. Les scientifiques, à travers leurs découvertes, ont inventé, durant cette même période, la photographie qui pouvait sans mal reproduire la réalité en moins de temps et d'efforts et qui répondait au besoin de réalisme de la société. Les arts, devant ce nouveau médium, qui parvenait à copier le réel, ont dû évoluer. D'un côté, les arts explorèrent la photographie et en fit l'un de ses moyens d'expression, d'un autre côté, les arts transformèrent l'un de ses médiums, la peinture, qui prit de nouvelles directions : de l'art figuratif vers l'art abstrait en devenant d'abord impressionniste, puis fauviste, cubiste, etc. Les arts et les sciences

³ L'art académique n'est pas un courant ou un mouvement artistique à proprement parler, il s'agit d'une vaste période où l'Académie des beaux-arts de Paris instaurait des normes strictes lorsqu'il était question de définir le « beau ». Un réalisme parfait jusqu'au moindre détail du corps, de l'eau, du verre, de la lumière et des draperies était exigé (Samson, 2004).

sont des partenaires en dialogue. Les arts font appels aux sciences et lui demandent des solutions à ses besoins et problèmes créatifs, ce à quoi les sciences répondent par de nouveaux progrès qui offrent de nouvelles possibilités de création et vice-versa.

D'un point de vue historique, il est indéniable que les sciences et les arts ont évolué conjointement. Dans son ouvrage, Baigries (1996) relate la présence d'illustrations scientifiques dès les premiers ouvrages botaniques qui accompagnaient leurs illustrations d'une description de la plante et Einsensien (1969) explique que l'illustration scientifique prend une grande importance dans la visualisation du concept scientifique. Conséquemment, la discipline des sciences devrait être en mesure de prendre place dans l'enseignement des arts. Ainsi, un enseignement des arts dans une perspective interdisciplinaire mettant à contribution la discipline des sciences est justifié.

Dans l'esprit du PFEQ, enseigner les arts dans une perspective interdisciplinaire signifie de construire ou créer des situations d'apprentissage et d'évaluation qui lient par leurs thématiques, les savoirs, les ressources ou les méthodes, des éléments provenant de deux disciplines ou plus dans l'objectif de la réalisation d'un objectif commun d'apprentissages dans les deux disciplines impliquées (PFEQ, 2001, Legendre, 1993, Germain, 1991, Lenoir et Sauvé, 1998). Dans le cadre d'un enseignement, dans une perspective interdisciplinaire, liant arts et sciences, on doit considérer les particularités de l'enseignement de chaque discipline. Cela suppose, par exemple, de prendre en compte le processus de création impliqué qui constitue l'épine dorsale de l'enseignement des arts ainsi que le processus de résolution de problème propre à l'enseignement des sciences. Comment alors concevoir des situations d'apprentissage et d'évaluation qui intègrent les deux processus et qui contribuent à aider les enseignants des arts à

s'approprier des notions, des contenus ou encore le processus de résolution de problème présent dans la discipline des sciences dans le cadre d'un enseignement artistique interdisciplinaire qui ferait usage du processus créateur ?

1.3 QUESTION DE RECHERCHE

Nous nous questionnons sur plusieurs aspects de l'intégration de la discipline des sciences dans le cadre de l'enseignement des disciplines des arts au secondaire dans une perspective interdisciplinaire. Dans ce cadre, comment les situations d'apprentissage en enseignement des arts, qui intégreraient le processus de création et le processus de résolution de problème, participent et favorisent la perspective interdisciplinaire ? Aussi, notre question de recherche se décline comme suit: une SAE qui intègre les deux processus, le processus de résolution de problème et le processus de création, favorisent-elle un enseignement interdisciplinaire?

1.4 ÉTAT DE LA QUESTION

Le programme de formation de l'école québécoise a clairement adopté une posture d'enseignement interdisciplinaire. Cependant, la mise en pratique de l'interdisciplinarité semble moins aisée.

Dans la discipline des arts comme dans les autres disciplines, l'enseignement interdisciplinaire n'est pas vécu au quotidien dans le curriculum scolaire (Potvin et Dionne, 2007). La recherche à propos de l'interdisciplinarité fournit-elle une explication à ce

phénomène ? Propose-t-elle des réponses aux difficultés de mise en place d'un enseignement interdisciplinaire ? Il nous semble, donc, nécessaire de déterminer si le lien entre les arts et les sciences a déjà été exploré et si oui, de quelle manière. Autrement dit, il s'agit pour nous de voir si ce lien a été exploré dans le cadre d'un enseignement interdisciplinaire et si leurs processus respectifs ont été pris en considération.

Si on considère la recherche en éducation, l'interdisciplinarité est un sujet très étudié. Rien que dans la base de données ERIC, on retrouve vingt mille six cents articles portant sur l'interdisciplinarité en éducation⁴. Nous avons raffiné la recherche en ajoutant la discipline des arts et avons trouvé quatre mille de résultats portant sur l'enseignement des arts dans une perspective interdisciplinaire dont la vaste majorité avait été rédigé après 1980, quoi que nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux articles plus récents publiés après la réforme en éducation de 2001. Certains articles témoignent des résultats des expériences réalisées en milieu scolaire, tandis que d'autres sont des réflexions sur l'interdisciplinarité en se basant sur des recensions d'écrits. Cependant, lorsque nous avons cherché des documents portant à la fois sur l'enseignement interdisciplinaire des arts et sur une autre discipline, le résultat a chuté.

Lorsqu'on réalise une recherche documentaire pour voir à quelles disciplines la discipline des arts est liée, on remarque qu'elle est liée plus souvent aux sciences qu'aux autres domaines. En effet, parmi 162 articles, portant sur l'enseignement interdisciplinaire, les arts et une autre discipline, on repère avec les mots clés trente-deux articles liant l'art et l'histoire, vingt-deux

⁴ Avec une recherche effectuée dans le moteur de recherche Eric par mots clés « Interdisciplinary » AND « education » en mai 2011, puis en raffinant la recherche avec les mots clés « art » puis en ajoutant l'un des mots clés « history instruction », « literature », « mathematics education », « geography instruction » et « science education ». Une seconde recherche avec les mêmes mots clés fut réalisée en 2015 afin de repérer des textes plus récents.

textes liant la littérature et l'art, vingt-trois liant les mathématiques et l'art et sept articles liant la géographie et les arts alors qu'on retrouve quatre-vingts articles sur les arts et les sciences. Cette exploration démontre que, malgré son absence dans la pratique enseignante, l'interdisciplinarité, mettant à contribution les disciplines des arts et celles des sciences, est un sujet auquel quelques recherches se sont intéressées.

Ainsi, dans la banque de données ERIC, on trouve quatre-vingts articles sur l'art et les sciences, dont une dizaine en rapport avec notre projet de recherche, c'est-à-dire des recherches réalisées après la réforme scolaire de 2001 qui abordent les situations d'apprentissage en enseignement des arts, qui intégreraient le processus de création et le processus de résolution de problème, dans un cadre scolaire où la discipline des sciences et la discipline des arts sont impliquées. La lecture de ces articles nous a permis de cibler sept recherches particulièrement pertinentes.

Hollenbeck et Reiter (2005), dans le cadre d'un champ spécialisé, explorent les avantages d'un curriculum qu'ils considèrent comme « équilibré », c'est-à-dire un curriculum qui laisse une place égale aux arts et aux sciences. Leur hypothèse est que les élèves ayant reçu un enseignement spécialisé dans le domaine des arts ou dans le domaine des sciences bénéficieraient de l'apport de l'autre discipline. Les auteurs s'attendent à ce que les élèves développent une compréhension plus vaste de l'expérience humaine qui est spécifique et unique à l'enseignement des arts et vice-versa. Selon les résultats de cette recherche, les élèves ayant reçu une éducation axée sur les sciences ont réalisé dans leur cours d'art que cette discipline mobilise des savoirs scientifiques, par exemple des notions de mathématiques dans le calcul de l'équilibre visuel d'une œuvre ou des notions de chimie dans la composition des matériaux. De

l'autre côté, les élèves artistes dans les cours de sciences ont réalisé que l'instinct, l'intuition et l'inspiration prenaient une grande place dans la découverte scientifique. Leur principale conclusion fut que les élèves ont pris conscience que la discipline des arts et la discipline des sciences ont plusieurs aspects en commun, par exemple ils reposent tous les deux sur des faits et des données qui doivent être interprétés. Cette recherche qui aborde les possibilités pédagogiques qu'offrent les activités de nature interdisciplinaire, liant la discipline des arts et les sciences, ne nous permet pas cependant de répondre à notre question de recherche car, les moyens, les processus et les contenus pédagogiques et les apprentissages réalisés par les élèves qui pourraient être impliqués dans leur expérimentation ne sont pas précisés.

Dans la recherche de Einsenkraf, Heltzel, Johnson et Radcliffe (2006), les auteurs ont proposé une activité dans laquelle les élèves devaient mettre à jour les concepts scientifiques et les utiliser pour optimiser la réalisation d'une œuvre. Le projet avait comme objectif de réaliser une sculpture en prenant en considération les effets du temps sur les matériaux. Les élèves ont déterminé, grâce à leur matériel de chimie et une approche de résolution de problème suggérée par l'enseignant, la résistance de plusieurs matériaux à la corrosion par l'eau, l'acide, le vent, etc. Ensuite, les élèves ont choisi un matériau et ont construit une sculpture. Ce projet montre une réelle activité d'apprentissage interdisciplinaire, car le projet réalisé en sciences inclut des savoirs du domaine artistique. Ce projet démontre de quelle manière les sciences peuvent être au service des arts et vice-versa ; afin de réaliser une sculpture résistante aux effets du temps, la discipline des arts puise dans les savoirs scientifiques. Les chercheurs ont accordé de l'importance aux apprentissages artistiques, car ils ont basé deux critères d'évaluation sur ceux-ci : l'œuvre doit être originale et de qualité. Dans cette recherche, les chercheurs ont mis en évidence les savoirs et les compétences en sciences qui ont été acquis par les élèves, mais pas les

apports éventuels de la tâche aux connaissances du domaine artistique même s'ils soutiennent que de tels projets nourrit la créativité chez les élèves et la compréhension des concepts scientifiques. La présence de deux critères associés à la discipline des arts montre qu'une place lui a été accordée, mais nous ne connaissons pas la nature exacte des apprentissages relatifs au domaine des arts.

Chudler (2006) relate une situation d'apprentissage interdisciplinaire en science qui inclut l'art, dans laquelle la discipline de l'art est au service de la science. Dans la classe de Chudler, les élèves ont du mal à comprendre et visualiser un concept important : les lobes du cerveau. Ils disposent d'images et de photographies, mais ce n'est pas suffisant pour intégrer les savoirs. Leur enseignant leur propose alors de faire usage de l'art – dessin, photographie et sculpture – afin de visualiser le cerveau. Les élèves ont eu accès à du matériel de création tels que la pâte à sculpter, le papier mâché, le carton, etc., avec lesquels ils ont construit un modèle tridimensionnel du cerveau. L'un des aspects créateurs dans la réalisation des élèves est qu'ils devaient représenter les lobes à leur façon, par la couleur, le dessin, la gravure, etc. Cette modélisation a permis aux élèves de manipuler le cerveau et de mieux comprendre l'emplacement et le fonctionnement des lobes. Dans cette activité, l'art a favorisé l'apprentissage des contenus du domaine des sciences, mais qu'en est-il des notions reliées à la discipline des arts ? Quelles sont les notions qui ont été mobilisées, consolidées ou acquises ?

La recherche de Hall (2005) a aussi retenu notre attention. Une enseignante des sciences dans une école secondaire spécialisée en arts s'est inspirée de la théorie des intelligences multiples et a conçu et réalisé deux projets qui permettaient des apprentissages en sciences en fonction du type d'intelligence de l'élève. Hall a fait passer un test aux élèves afin de déterminer

le type d'intelligence dans lequel ils ont le plus d'aptitudes. Ensuite, chaque élève, selon son type d'intelligence, fut affecté à une tâche directement reliée à celle-ci qui explorait deux thèmes scientifiques. Les tâches avaient en majorité une dimension artistique. Par exemple, un élève ayant une intelligence kinesthésique se voyait proposer de faire un sketch où il prendrait le rôle d'une cellule ou de réaliser, avec du matériel artistique, un modèle qui expliquerait les fonctions des cellules. Les élèves étaient évalués selon une échelle qui prenait en considération la compréhension du phénomène scientifique, l'exécution du projet et les qualités artistiques du projet. Le projet a augmenté la motivation des élèves envers les sciences et leur a permis d'acquérir des connaissances dans le domaine.

Cette recherche (Hall, 2005) comporte un souci d'interdisciplinarité, car le projet était évalué tant sur le plan des arts et de la créativité que sur le plan des sciences et de l'exactitude des notions. Cependant, la recherche n'interroge pas la manière dont les disciplines se lient et les processus impliqués. En effet, Hall explique que l'art sert d'élément de motivation afin d'augmenter l'intérêt des élèves pour les sciences, mais il n'aborde pas la manière dont les disciplines interagissent dans les projets proposés aux élèves. Comment ont-elles contribué ? Quels processus y ont été impliqués ?

Dans son article de synthèse sur la formation enseignante, Frazier (2006) s'est intéressé aux liens qu'il est possible de réaliser entre le domaine des arts et le domaine des sciences dans le cadre scolaire. Pour cet auteur, l'art et les sciences ont des éléments communs. Il résume dans un tableau les similitudes qu'il perçoit entre les deux domaines. Ils sont tous deux le fruit d'un effort humain et sont créatifs dans leur approche. Il dénote aussi des différences : les sciences s'appuient sur l'observation et des inférences, alors que l'art s'appuie sur des observations et des

produits manipulables. Ainsi, selon Frazier, les deux disciplines sont connexes dans leur base et dans leur approche, mais prennent une distance graduelle lors de l'observation du résultat et de l'objet produit.

Conséquemment, Frazier propose de former les enseignants afin qu'ils comprennent les différences et les ressemblances entre les deux domaines avant de réaliser des projets qui feraient appel aux deux disciplines. Il propose que l'enseignant en sciences prépare une leçon et des contenus disciplinaires à transmettre, puis qu'il réfléchisse à la manière d'introduire l'art dans une forme qui serait bénéfique à l'intégration des connaissances en fonction des ressources disponibles. Afin d'y parvenir, Frazier demande aux enseignants de visiter des musées, d'explorer la discipline artistique et, enfin, de faire appel à l'enseignant de la discipline des arts afin de concevoir une situation d'apprentissage en sciences qui intègre les arts. Frazier indique que l'enseignant devra se montrer flexible et patient envers ses élèves qui expérimentent les sciences dans un contexte nouveau. Frazier propose donc aux enseignants des sciences de prendre une direction différente dans leur enseignement, mais il n'aborde que peu la mise en place et le déroulement de telles SAÉ.

Dans son article, Campbell (2011) propose de faire appel aux arts dans le cadre d'un cours de science afin de développer l'intérêt des jeunes pour les sciences. Campbell considère qu'il y a de la beauté dans les sciences et la nature. Elle propose entre autre une liste de scientifiques-artistes qui ont illustré la nature qui peuvent servir d'inspiration pour les SAÉ. Campbell propose que les élèves, dans le cadre de leur cours de sciences, se rendent sur le terrain et photographient la beauté qu'ils perçoivent dans la nature. Les images seraient ensuite exposées dans la classe. Dans le cadre de la recherche il n'y a pas d'interaction entre les disciplines, seule

la discipline des arts contribue à la discipline des sciences. Quoiqu'elle ne vise pas l'interdisciplinarité, cette recherche a retenu notre intérêt car elle propose une grille d'évaluation qui intègre des photographies de qualité de l'art dans la nature. Il y a donc un souci d'interdisciplinarité dans la recherche de Campbell.

Medina-Jerez, Dambekalns et Middleton (2012) ont réalisé une expérimentation qui, malgré qu'elle fût adressée à des futurs enseignants en art et en science, a soulevé notre intérêt. Les chercheurs ont mesuré l'intérêt, l'implication et l'appréciation de deux groupes de futurs enseignants, l'un en arts, l'autre en sciences. Dans le cadre d'une activité interdisciplinaire sur une durée de trois ans dans la perspective de connaître la posture des enseignants face aux pratiques interdisciplinaires en collaboration. Ils devaient réaliser une peinture sur soie à contenu scientifique et répondre à des questionnaires en amont et en aval de l'expérimentation. Leur création devait transmettre leur compréhension d'un concept scientifique qui combinait la géologie, la biologie et des images de la nature. Le projet se déroulait en six étapes. Les chercheurs ont relevé des changements dans les postures des participants. Les participants notaient au départ des facilités à comprendre et à enseigner dans leur discipline respective. À la suite de l'expérimentation, ils ont développé leur confiance en eux par rapport à leur capacité à mettre en place des SAÉ interdisciplinaires et à impliquer les élèves dans leurs apprentissages dans la seconde discipline de manière significative. Cette recherche s'est intéressée à la manière dont les enseignants perçoivent leur capacité à enseigner dans une perspective interdisciplinaire. Elle soulève des points intéressants quant aux perceptions de l'interdisciplinarité des enseignants et quant aux liens entre les disciplines des arts et des sciences. Dans le cadre de l'expérimentation, les enseignants n'ont pas développé ou mis en place de SAÉ

interdisciplinaires. De plus, nous n'avons pas d'indice sur la manière dont les disciplines et les processus ont contribué lors de l'expérimentation.

Dans les expériences citées ci-dessus, les auteurs démontrent un intérêt marqué pour les situations d'apprentissages liant les arts et les sciences. Plusieurs proposent des activités qui font intervenir les deux disciplines, les arts et les sciences, mais qui ne peuvent cependant être qualifiées d'interdisciplinaires, car elles ne comportent pas les éléments fondamentaux de l'approche interdisciplinaire. En effet, les auteurs qui se sont intéressés aux caractéristiques d'une approche interdisciplinaire ont souligné que les disciplines impliquées doivent être en relation dynamique et faire usage d'une interaction réciproque (Germain, 1991) dans le cadre de situation d'apprentissage où il y a présence d'échange, de coopération, d'interconnexion et de complémentarité entre les disciplines (Lenoir et Sauvé, 1998).

De plus, dans ces recherches, bien que les disciplines des arts et des sciences soient mises à contribution, leurs processus ne sont pas questionnés. Lors de toute situation d'apprentissage en science, le processus de résolution de problèmes est utilisé de manière explicite ou implicite et il en va de même pour le processus de création lors d'un projet dans le domaine des arts. Cependant, les recherches mentionnées n'abordent pas ces processus lorsqu'ils collaborent ou interagissent dans le cadre d'une situation d'apprentissage et d'évaluation. Ainsi, on peut se questionner sur l'apport de l'intégration des deux processus, dans d'une situation d'apprentissage, à l'enseignement des arts dans une perspective interdisciplinaire.

Aussi, dans le cadre de la présente recherche, nous nous préoccupons tout particulièrement de comprendre comment les situations d'apprentissage en enseignement des

arts, qui intégreraient le processus de création et le processus de résolution de problème, participent et favorisent la perspective interdisciplinaire d'un enseignant qui la met en place.

Dans le prochain chapitre, nous aborderons le cadre conceptuel qui découle de notre problématique. Nous élaborerons sur les principaux concepts théoriques mis en jeu dans notre question de recherche, à savoir la notion d'interdisciplinarité, la notion de processus et, plus particulièrement, les processus qui sont impliqués dans la discipline des arts et la discipline des sciences et le concept de l'enseignement dans une perspective interdisciplinaire.

CHAPITRE 2

CADRE CONCEPTUEL

Dans ce chapitre, nous aborderons les principaux concepts pertinents pour notre recherche. Nous traiterons de l'interdisciplinarité, de l'approche interdisciplinaire et de ses caractéristiques. Par la suite, nous aborderons les deux processus d'apprentissages liés à notre question de recherche, de manière à connaître leurs caractéristiques respectives puis les possibilités de contribution. Nous terminerons par aborder les objectifs de cette recherche.

2.1 L'INTERDISCIPLINARITÉ

Du point de vue historique, l'interdisciplinarité est née dans les laboratoires de recherche industrielle en tant qu'outil de « management » permettant de résoudre des problèmes vécus dans le milieu de travail (Pestre, 2004). Née dans la pratique, elle s'est ensuite étendue à tous les domaines, dont celui de l'éducation. Pestre (2004) explique que la division des disciplines est un phénomène universitaire qui n'a pas lieu dans la pratique.

[...] Le fondamental n'est pas considéré comme une catégorie séparée et produisant l'appliqué, mais comme une logique de travail qui ne portera ses fruits que s'il est fécondé et instruit de ce qui se passe ailleurs ; (sic) cela conduit en retour à recomposer les disciplines : par exemple, dans le laboratoire de recherche industriel, se constitue le champ de la physique des solides, discipline qu'incorporera et institutionnalisera progressivement l'Université. (Pestre, 2004, p. 5)

Dans la pratique, toutes les disciplines sont confondues et se chevauchent. Un ingénieur fera appel aux mathématiques, à la physique, au design, à la mécanique, sans distinction dans le cadre de ses tâches. Dans ce cadre, on ne peut parler de discipline ou d'interdisciplinarité, cela ne représente pas la réalité vécue. Le concept de discipline est un concept universitaire qui permet de mettre des frontières aux enseignements afin de les faciliter. Ainsi, selon Pestre, l'interdisciplinarité est le résultat d'une tentative de réunion des disciplines séparées par le milieu

universitaire. Dans le même ordre d'idées, Fourez (1992) écrit que « l'interdisciplinarité [sic] n'est pas destinée à créer un nouveau discours qui serait au-delà des disciplines particulières, mais elle [sic] est vue comme une « pratique » spécifique en vue d'approcher les différents problèmes de l'existence quotidienne » (p. 110).

Nissani (1996) avance une définition minimaliste de l'interdisciplinarité qu'il définit comme la mise en commun, de quelque façon, des composantes distinctes de deux ou de plusieurs disciplines. Smirnov (1983) définit l'interdisciplinarité dans le domaine des sciences ainsi :

Dans son acception la plus générale et la plus abstraite, l'interdisciplinarité consiste, dans le domaine de la science, en un certain rapport d'unité, de relations et d'actions réciproques, d'interpénétration entre diverses branches du savoir nommées disciplines scientifiques. (Smirnov, 1983, p.53)

Lenoir et Sauvé (1998), après avoir analysé plusieurs définitions d'auteurs (D'Hainaut, 1986 ; Legendre, 1993 et Klein, 1990) parviennent à la conclusion que :

Le rapport que l'interdisciplinarité entretient avec les disciplines et la nécessité d'une interaction. Échange, coopération, interconnexion et complémentarité sont donc des attributs essentiels de l'interdisciplinarité. Au sens générique, celle-ci exige donc obligatoirement comme préalable un contexte multidisciplinaire. [...] La perspective interdisciplinaire n'est donc pas antithétique à la perspective disciplinaire; au contraire, elle ne peut exister sans elle et elle s'en nourrit. (Lenoir et Sauvé, 1998, p. 139)

2.2 L'INTERDISCIPLINARITÉ EN ENSEIGNEMENT : L'APPROCHE

INTERDISCIPLINAIRE

Selon Legendre (1993), l'approche interdisciplinaire est une façon d'aborder un projet ou de résoudre un problème en faisant interagir et en combinant des données et des approches issues

de diverses disciplines. Cet auteur définit l'approche interdisciplinaire comme une approche qui favorise et met à contribution les contenus d'un programme, les objectifs et les approches utilisées. Pour enseigner dans une perspective interdisciplinaire, il est nécessaire d'aménager les contenus disciplinaires de manière à concevoir « une planification judicieuse permettrait d'intégrer les spécificités de chacune [des disciplines] et d'éviter des redondances » (MET.-N.-L., 1994, deuxième partie, p.3).

D'après Germain (1991), l'interdisciplinarité comporte deux aspects : la présence de deux disciplines ou plus et la présence d'une interaction ou d'une action réciproque entre ces disciplines. Pour qu'elle ait lieu, une interaction entre les disciplines nécessite qu'il y ait une forme d'échange mutuel d'information entre les disciplines impliquées par le biais, dans le cadre scolaire, des contenus, des processus d'apprentissage ou des méthodes. Selon Germain (1991), c'est le caractère interdisciplinaire qui questionne les relations entre les disciplines. Il indique que tout est dans la réciprocité de l'action et qu'une véritable interdisciplinarité permet de modifier la vision de chacune des disciplines. L'interdisciplinarité n'est donc pas une cohabitation parallèle des disciplines, mais une forme de cohabitation et de relation dynamique. On peut extrapoler cette relation dynamique dans le cadre scolaire et supposer qu'elle s'étend aux contenus disciplinaires, aux processus d'apprentissages et aux méthodes pédagogiques mises en place par les enseignants.

2.2.1 LES CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEIGNEMENT INTERDISCIPLINAIRE

Lorsque l'on met les élèves en contact avec plusieurs disciplines par le biais des situations d'apprentissage, il est nécessaire que ces disciplines soient en interaction et qu'elles permettent l'échange, la coopération, l'interconnexion et la complémentarité (Lenoir et Sauvé, 1998). Ainsi,

pour ces auteurs, l'interdisciplinarité nécessite qu'il y ait entre les disciplines impliquées des échanges, tant sur le plan des contenus disciplinaires que des approches. Lors de ces échanges, les disciplines doivent coopérer, c'est-à-dire travailler conjointement vers un même objectif, être en interconnexion, ce qui implique des connections multiples entre les disciplines et être complémentaires, c'est-à-dire que chacune des disciplines doit bonifier l'autre par l'apport d'éléments nouveaux propres à sa discipline.

Selon Laliberté (1987), l'enseignement, dans une perspective interdisciplinaire, implique la présence, dans la posture de l'enseignant, de certaines caractéristiques telles l'ouverture d'esprit et la prise de conscience de la complexité des contenus disciplinaires. « Dans l'enseignement, une grande dose d'ouverture d'esprit et de souplesse est exigée aujourd'hui de la part des enseignants » (Laliberté, 1987 dans Legendre, 2006, p. 111).

Dans le même ordre d'idée, Fazenda (1998) a travaillé sur la posture favorable à l'interdisciplinarité et a recensé plusieurs études sur les caractéristiques d'un enseignant adoptant une attitude interdisciplinaire. Elle fait ressortir quatre éléments de la posture enseignante associées à la mise en place de projets interdisciplinaires : 1) l'engagement envers les élèves, 2) la solitude associée aux projets audacieux de l'interdisciplinarité, 3) la résistance aux institutions n'offrant pas un soutien suffisant et 4) l'implication de l'enseignant. Ces éléments seraient une partie essentielle des SAÉ interdisciplinaires.

En considérant différents auteurs qui se sont penchés sur l'interdisciplinarité dans un cadre d'enseignement, nous retenons que l'interdisciplinarité doit faire appel à une vision de l'enseignement des savoirs et des élèves. Entre autres, nous soulignons plusieurs éléments

caractéristiques d'un enseignement interdisciplinaire : la présence de deux disciplines ou plus et la présence d'une interaction réciproque (Germain, 1991) et la nécessité de l'adoption d'une posture particulière pour l'atteinte d'objectifs d'apprentissage (Laliberté, 1987; Fazenda, 1998). Cette posture particulière prend forme d'abord dans la conception des SAÉ dans lesquelles les disciplines sont en relation interdisciplinaire, c'est-à-dire qu'elles échangent, coopèrent, sont en interconnexion et sont complémentaires, le tout en proposant une relation dynamique et réciproque des disciplines dans le cadre de leur cohabitation, puis dans la posture enseignante : ouverture d'esprit, souplesse, engagement, implication, etc.

Ainsi, dans le contexte de la réforme scolaire, l'enseignement interdisciplinaire devient possible par les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ). Aussi, les enseignements doivent considérer les contenus, les méthodes et les approches de disciplines distinctes afin de permettre le développement des compétences associées à chacune des disciplines impliquées dans une SAÉ interdisciplinaire. Dans le cadre de ces SAÉ, le contenu, les méthodes ou les processus utilisés font appel à deux disciplines ou plus qui interagissent entre elles, le tout dans le cadre d'acquisition de compétences relatives aux disciplines impliquées.

Rappelons que la SAÉ est un outil développé par les auteurs du Programme de formation de l'école québécoise de 2001 pour l'usage de l'enseignant qui lui permet de réaliser la planification d'un cours ou d'un projet d'apprentissage, dans l'esprit du développement des compétences de l'élève spécifiés par la réforme scolaire. Une SAÉ doit être complexe, intégrante, en contexte et doit permettre l'acquisition de connaissances à la fois déclaratives (faits, notions, règles), procédurales (démarches, processus, savoir-faire) et conditionnelles (stratégies de transfert) (Bibeau, 2006). En plus de comprendre une description du déroulement

du projet, pour chaque SAE, l'enseignant doit indiquer dans quel domaine général de formation sa situation d'apprentissage se situe, à quelles disciplines il fait appel et quelles compétences disciplinaires et transversales la situation permet de développer (PFEQ, 2001). Une SAE devrait comprendre une problématique et une démarche en plus de comprendre trois mouvements : une phase de préparation où des connaissances antérieures sont évoquées, une phase de réalisation de la tâche et une phase d'intégration dans laquelle l'élève effectue un retour rétroactif sur la réalisation de sa tâche (MELS, 2006). Ainsi, les composantes de la SAE permettent de planifier des situations d'enseignement interdisciplinaire dans lesquelles plusieurs aspects de l'enseignement sont présents, c'est-à-dire les visées d'apprentissage et de développement de l'élève, les contenus impliqués et le processus utilisé.

En ce qui concerne la place des savoirs enseignés dans une perspective interdisciplinaire, Lenoir et Sauvé (1998) ont mis en relief l'aptitude de l'interdisciplinarité à proposer des savoirs enseignés plus actifs, c'est-à-dire plus dynamiques et vivants pour les élèves, ce qui favorise leur réinvestissement dans des contextes nouveaux et, donc, leur transférabilité. Aussi, le Programme de formation de l'  cole québécoise a produit les SAÉ de manière à favoriser le réinvestissement des savoirs. En effet, tel qu'il a été mentionné précédemment, les situations d'apprentissage et d'évaluation se déroulent en trois phases distinctes organisées de manière à intégrer les savoirs. D'abord, lors de préparation ou de mise en situation, l'enseignant guide l'élève vers les savoirs qu'il possède déjà qui peuvent lui être utiles. Lors du déroulement, l'élève utilise ses savoirs antérieurs et acquiert des savoirs nouveaux. Au terme de la phase de retour, l'élève consolide ses savoirs et les organise en fonction des savoirs antérieurs (MELS, 2006). Ainsi, l'élève prend part à ses apprentissages, et c'est lui qui les organise et qui les développe. Conséquemment, l'élève saisit mieux l'ampleur des apprentissages qu'il fait et les domaines auxquels ils pourraient être

utiles. Dans le même ordre d'idées, Laliberté (1987) indique que les interactions entre les disciplines conduisent à des enrichissements mutuels. Dans le cadre d'un apprentissage interdisciplinaire, l'élève a accès à de multiples cadres de références pour enrichir sa compréhension du monde. Ces cadres orientent l'apprentissage et le développement de l'élève qui peut alors intégrer les savoirs mis en jeu.

La SAE fait appel à un processus d'apprentissage. La nature du processus auquel elle fait appel varie en fonction des disciplines impliquées. On utilisera le processus de résolution de problème en sciences et en mathématiques alors qu'on fera usage du processus de création dans la discipline des arts afin de permettre l'acquisition des compétences et des savoirs mis en jeu.

2.3 LES PROCESSUS

Afin de permettre l'acquisition des savoirs par le développement des compétences, le PFEQ (2001), dans une perspective socioconstructiviste, a mis l'accent sur l'utilisation de processus centrés sur l'élève et son développement personnel. Précisons que parmi les processus utilisés par les disciplines s'inscrivant dans une perspective interdisciplinaire, deux sont liés à notre objet d'étude : la résolution de problème, utilisé dans le domaine des sciences et le processus de création utilisé dans le domaine des arts. Dans ce qui suit, nous présentons les deux processus et ouvrons un paragraphe sur la possibilité de les intégrer dans un même processus.

2.3.1 LE PROCESSUS DE RÉOLUTION DE PROBLÈME

Selon Polya (1967), la résolution de problème « ... c'est rechercher de manière consciente une certaine ligne d'action en vue d'atteindre un but clairement conçu, mais non immédiatement accessible. Résoudre un problème, c'est trouver cette ligne d'action » (Polya, p.131). Cette définition aborde la résolution de problème comme un retour à un équilibre dans lequel le problème est résolu à la suite d'actions conscientes en plus de mettre l'accent sur l'importance d'une ligne directrice – d'un but.

La planification et le raisonnement seraient des éléments essentiels du processus de résolution de problème. Dans la ligne d'action à utiliser pour résoudre un problème, la perception de l'objectif à atteindre grâce aux moyens disponibles est mise en relief. Le problème est perçu par rapport aux étapes nécessaires pour l'atteinte du but. Du point de vue de D'Hainaut (1980), la résolution de problème est le résultat d'opérations cognitives dont les traces sont présentes dans la solution. Selon lui, la résolution de problème est une activité cognitive, ou d'un ensemble d'activités cognitives, qui aboutit à une situation nouvelle qui comprend le produit de son activité, c'est-à-dire la solution du problème.

L'habileté à résoudre des problèmes est le fait de l'intelligence (Polya, 1967), elle est une composante cruciale de l'intelligence (Holyoak, 1990) qui exige un niveau de complexité intellectuel des plus élevés selon la taxonomie de D'Hainaut (1985) et dans lequel l'apprenant fait appel à des stratégies intellectuelles de haut niveau (Gagné, 1970; D'Hainaut, 1980). Cette habileté ne se développe pas spontanément, elle nécessite un accompagnement afin d'être développée adéquatement.

Pour Spencer et Jordan (1999), la résolution de problème se concrétise dans l'apprentissage par problème que les enseignants utilisent afin de créer des situations plus authentiques. Les élèves doivent se concerter afin de déterminer quelles informations et quelles compétences sont nécessaires pour parvenir à résoudre le problème, ce qui, selon les auteurs, leur permet de construire des savoirs nouveaux intégrés aux précédents. Les élèves y sont responsables de leur apprentissage et s'y engagent. Ce lien entre l'approche de l'apprentissage par problème et le processus de résolution de problème proprement dit est aussi souligné par Biggs et Tang (2007) pour lesquels il n'y a pas de définition universelle pour l'apprentissage par problème. Il est généralement compris comme une stratégie d'instruction dans laquelle les élèves identifient les questions soulevées par un problème afin de résoudre le problème par le développement de leur compréhension des éléments de la problématique. Ces auteurs poursuivent et indiquent que l'apprentissage par problème est susceptible de créer des apprentissages profonds grâce à l'enseignement, aux activités d'apprentissage (SAÉ), aux objectifs du curriculum et à l'évaluation des tâches.

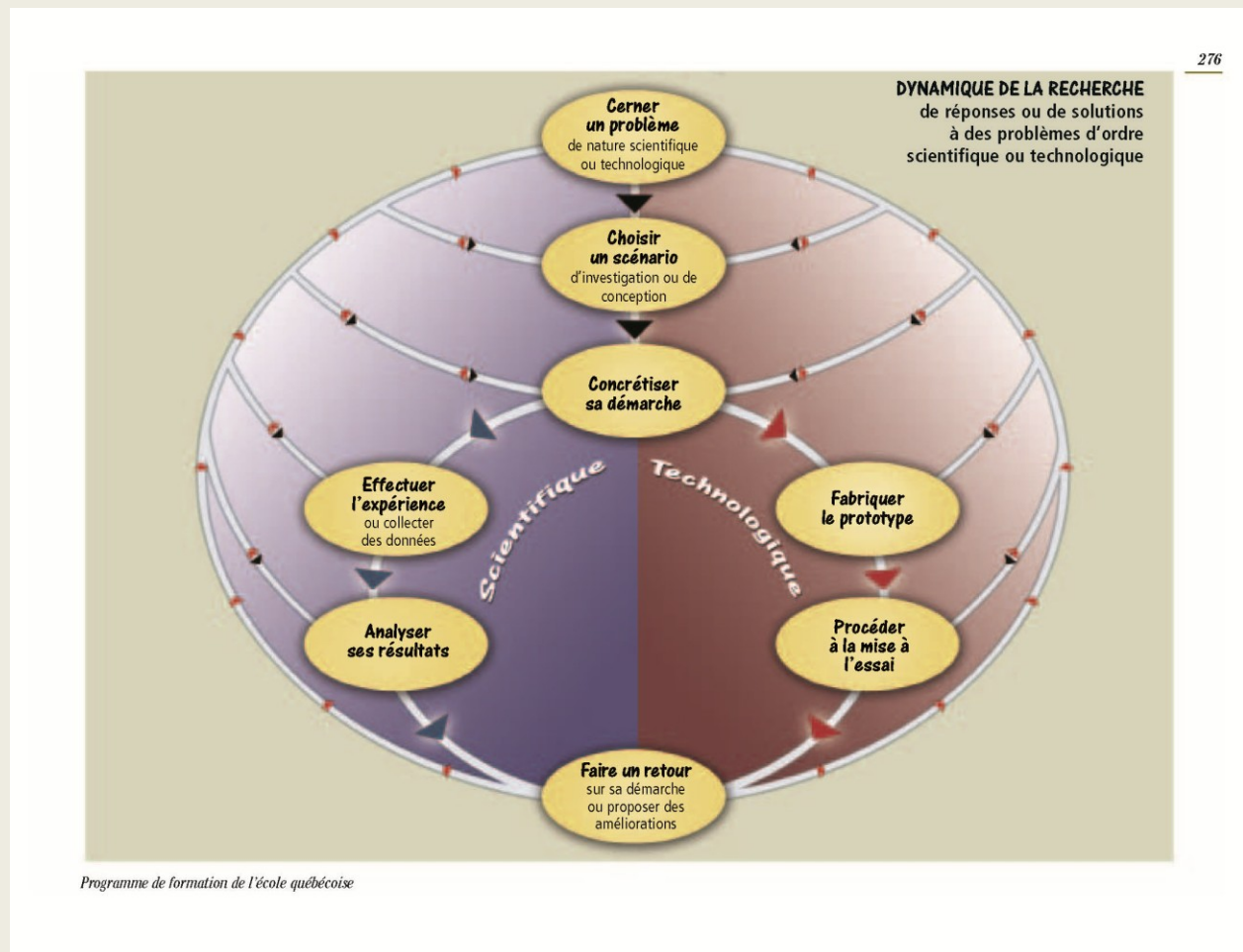
Selon Tardif (1992), le processus de résolution de problème devrait être au cœur du curriculum scolaire, car il est plus susceptible de favoriser des apprentissages significatifs et permanents et de soutenir le transfert des connaissances. Il permettrait d'augmenter la confiance en ses capacités et d'augmenter l'indépendance lors des apprentissages, autrement dit il participerait au développement de l'autonomie de l'élève.

C'est pourquoi, dans l'optique de profiter des avantages offerts par la résolution de problème, le PFEQ (2001) propose un modèle dynamique représentatif des actions posées durant de la résolution de problèmes chez les élèves qui permet sa mise en pratique au quotidien : le

processus de résolution de problèmes scientifiques et technologiques. Ce processus est utilisé dans le cadre de l'atteinte de la compétence disciplinaire du domaine des sciences et de la technologie : chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (PFEQ, 2001, p 275). C'est à ce processus que nous feront appel dans le cadre de notre recherche.

Toujours selon le PFEQ, la résolution de problèmes scientifiques ou technologiques n'est pas une démarche linéaire, mais un processus cyclique. Déjà, en 1965, Polya proposait une démarche de résolution de problème non linéaire dans laquelle plusieurs boucles et sous-boucles peuvent être faites par l'élève entre les étapes sans qu'il en soit conscient. Le modèle en six étapes du PFEQ demande d'abord à l'élève de 1) cerner le problème, c'est-à-dire qu'il doit analyser la situation proposée, en faire ressortir les éléments pertinents, les termes connus et inconnus. Puis, il doit 2) choisir un scénario et 3) concrétiser sa démarche; l'élève doit prendre des décisions quant à la manière dont il veut tenter de résoudre le problème et mettre en place la démarche qu'il souhaite utiliser. À ce point de la démarche, le processus de résolution de problème se divise en deux selon qu'il s'agit de la résolution d'un problème scientifique ou d'un problème technologique. La résolution de problème scientifique demande 4a) d'effectuer l'expérience, puis 5a) d'analyser les résultats alors que la résolution de problèmes technologiques demande de 4b) fabriquer le prototype, puis de 5b) procéder à la mise à l'essai. Dans les deux cas, il s'agit du moment où l'élève met en action et à l'épreuve les décisions qu'il a pris. Par la suite, les deux processus sont réunis lors de l'étape finale : 6) faire un retour sur la démarche lors de laquelle l'élève porte un jugement sur les étapes précédentes et la finalité de la résolution de problème. Ce processus est dit dynamique, car il est possible en tout temps de passer d'une étape à l'autre et de revenir aux étapes précédentes.

Figure 1. Processus de résolution de problème



Source : PFEQ, 2001

Lors de sa mise en place dans une SAE, le processus de résolution de problème permet aux élèves de développer plusieurs compétences. Dans les volumes recensés tels Galileo (Chenouda, A. et Dubreuil, M., 2006) et Connexion, science tech (Banville, M., et Defoy, G., 2005), plusieurs pages sont consacrées à la représentation et à l'explication du processus de résolution de problème. Par exemple, Science Tech aux pages 370 et 371 propose un modèle mis dans les mots de l'élève. Plusieurs sous-étapes sont proposées afin d'expliquer les étapes

qu'entreprend l'élève dans sa démarche de compréhension d'un phénomène en faisant appel au processus de résolution de problème. Pour l'étape « Cerner le problème », il est proposé à l'élève quatre sous-étapes : « Je formule une question », « Je propose une hypothèse », « Je justifie mon hypothèse » et « Je fais une recherche » sur les termes propres à la science. Galileo, quant à lui, explique le processus aux élèves en proposant trois grandes sections : « Je me prépare », « Je passe à l'action » et « Je fais le point ». Les SAÉ sont par la suite conçues afin de suivre ce modèle. Ces démarches de résolution de problèmes sont en accord avec celle proposée par le PFEQ (2001). Dans les deux cas, le processus est non-linéaire et permet de passer d'une étape à l'autre et propose de faire appel aux mêmes étapes quoique le choix des termes utilisés diffère.

2.3.2 LE PROCESSUS DE CRÉATION

La création est au cœur de l'éducation artistique. Elle est l'objectif à atteindre grâce aux divers moyens d'exploration. Guilford (1971) a défini la création par l'action d'établir un acte nouveau et d'en être conscient. Il a recensé six caractéristiques dont le statut définit la création : la sensibilité au problème, la fluidité de la pensée, la capacité à changer de point de vue, la tendance à des réponses idiosyncrasiques, la capacité de redéfinir la matière et l'élaboration sémantique. Ces six caractéristiques définissent la création et l'attitude de celle-ci par rapport à elle-même et au monde.

Plusieurs auteurs se sont intéressés à la conception d'un processus de création. Actuellement, les SAÉ du PFEQ font appel au processus de création proposé par Gosselin (1993) et c'est ce modèle que nous retenons pour notre expérimentation. Cependant, un autre processus de

création a retenu notre attention. Le modèle d'Osborn (1974) propose un processus de création qui peut être mis en parallèle avec le processus de résolution de problème. Son modèle comprend quatre phases, soit 1) la détermination et la position du problème, 2) la découverte des idées et le perfectionnement de celles-ci, 3) la découverte des solutions et le contrôle des solutions par des tentatives, et 4) le choix final de la solution. Le processus créateur d'Osborn s'apparente au processus, utilisé pour l'apprentissage des sciences et des mathématiques dans le Programme de formation de l'école québécoise, appelé la dynamique de la recherche de réponse ou de solution à un problème scientifique ou technologique (processus de résolution de problème). Nous abordons ce modèle car il fait usage d'un vocabulaire qui rappelle celui associé au processus de résolution de problème ; le modèle utilise des termes comme « cerner le problème » et « découvrir des solutions » que l'on retrouve dans le processus de résolution de problème. Considérant notre objectif de concevoir une SAÉ intégrant les processus de résolution de problème et de création, nous avons mis en relation de deux processus par le biais des termes utilisés. Ainsi, le processus de création d'Osborn semble être mitoyen; placé entre le processus de création de Gosselin (1993) utilisé actuellement dans le PFEQ (2001) et le processus de résolution de problème utilisés actuellement.

Tableau 1. Mise en parallèle du processus de création d'Osborn, du processus de création de Gosselin et du processus de résolution de problème

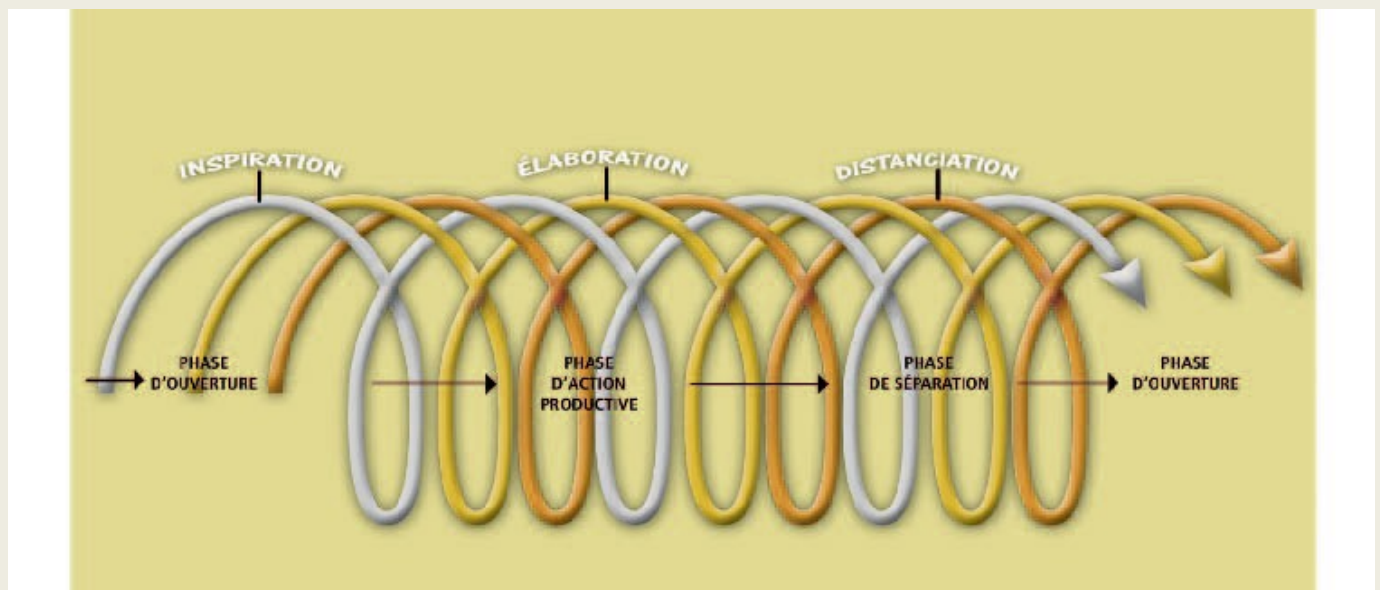
Processus	Modèle de Gosselin (PFEQ, 2001)	Modèle d'Osborn (1974)	Processus de résolution de problème (PFEQ, 2001)
Mise en situation	Proposition de création	Proposition de création	Problème à résoudre

Étapes	Phase d'inspiration	Détermination du problème	Cerner le problème
		Découverte d'idées	Choisir un scénario
	Phase d'élaboration	Découverte des solutions	Effectuer l'expérience ou Fabriquer le prototype
			Analyser ses résultats ou Procéder à la mise à l'essai
	Phase de distanciation	Choix final	Faire un retour sur sa démarche
Objectif	Réalisation d'une œuvre	Réalisation d'une œuvre	résoudre un problème

On retrouve implicitement les caractéristiques du modèle de Guilford (1971) dans le modèle dynamique de Gosselin (1993) qui propose une dynamique d'apprentissage en trois phases qu'a repris le PFEQ (2001). Le processus de création utilisé actuellement en enseignement des arts est la dynamique de création de Gosselin (1993). La définition que l'on donne à la dynamique de création a une grande importance, car elle intervient constamment dans la prise de décision (Gosselin, Potvin, Gingras et Myrphy, 1998). Le modèle de Gosselin s'appuie sur la représentation de la création en tant que processus comme l'avaient proposé plusieurs auteurs. Pour eux, un processus est un phénomène qui se déroule dans le temps et qui comporte un début, un développement et un aboutissement.

Gosselin et al. (1998), en s'inspirant de Csikszentmihalyi (1996) et Wallas (1926), considèrent le concept de processus au sens large : une démarche durant laquelle des phases interagissent où la progression est réalisée de manière spiralée et non linéaire. Dans cette optique, ils ont conçu un modèle qui comprend bien la dynamique créatrice et ses enjeux. Le processus de création est un processus qui, comme le processus de résolution de problème, est dynamique et cyclique. Ses étapes s'enchaînent en de petits processus circulaires faisant partie d'un grand processus circulaire qui avance dans le temps. Il comprend trois phases et trois mouvements qui sont vécus comme un vaste cycle dans lequel plusieurs petits cycles des mêmes trois éléments surviennent.

Figure 2. Le processus de création



Source : PFEQ, 2001

Les phases du processus qui se succèdent dans le temps sont la phase d'ouverture, la phase d'action productive et la phase séparative. La phase d'ouverture est caractérisée par la réceptivité à des idées ou des images émergentes qui semblent provenir d'ailleurs. Le créateur n'a pas de pouvoir sur cet événement et ne peut que s'y rendre disponible de manière à être interpellé. Selon Gosselin et al. (1998), la phase productive est caractérisée par un travail

conscient qui permet à l'œuvre de prendre une forme matérielle. Il y a un certain resserrement de l'ouverture ce qui permet une focalisation qui permet de canaliser le projet de développement. Au cours de la phase, le créateur tente de saisir l'idée de l'ouverture et de faire appel à ses ressources et façonne les matériaux. C'est un travail complexe qui fait appel à l'articulation conceptuelle et matérielle du créateur, à sa persévérance, à ses capacités d'analyse et de synthèse et à ses capacités à transformer la matière (Gosselin et al., 1998). Dans cette phase, le pouvoir décisionnel est constamment sollicité. La phase de séparation a lieu lorsque le créateur décide que l'œuvre est terminée. La séparation permet un certain recul par rapport à l'œuvre, d'interagir avec l'œuvre et de s'en séparer. Il se crée alors un dialogue entre l'interne et l'externe lorsque le créateur écoute l'écho qu'il reçoit de son œuvre. Le recul permet de prendre conscience des changements personnels que l'œuvre a entraînés comme l'épanouissement du potentiel ou la saisie de l'expérience.

Selon les mêmes auteurs, trois mouvements sont impliqués dans la dynamique de création : l'inspiration, l'élaboration et la distanciation. Les mouvements et les phases se superposent lors du processus, mais certains mouvements sont associés plus particulièrement à la phase qui leur correspond. La nature dynamique des mouvements fait en sorte qu'ils jouent à divers degrés lors des différentes phases. Le mouvement d'inspiration est plus directement relié à la phase d'ouverture, le mouvement d'élaboration à la phase productive et le mouvement de distanciation à la phase séparative. Le mouvement d'inspiration est l'âme de la dynamique de création. Il est une sorte de moteur qui pousse à l'action dans une direction sans pour autant montrer la destination. Le mouvement d'inspiration est spontané, fantaisiste et irrationnel. Le mouvement d'élaboration incite à développer et construire. L'élaboration capte l'énergie et concrétise les idées de l'inspiration. Ce mouvement est imprégné de volonté, de rationalité et du

travail orienté vers un but. Le dernier mouvement, la distanciation, est un mouvement d'appréciation qui permet de considérer le travail plus objectivement. Il demande de la réflexion, de l'évaluation et une certaine sagesse.

La dernière étape du processus de résolution de problèmes scientifiques ou technologiques, *faire un retour sur sa démarche*, est l'équivalent du Mouvement de distanciation du modèle de Gosselin ; lorsque l'on prend une distance sur notre œuvre, on fait un retour sur notre démarche et sur les résultats obtenus. De la même manière, on vérifie si la problématique de départ, c'est-à-dire l'œuvre à créer, est résolue et si l'œuvre est terminée. À cette étape, l'artiste et le scientifique prennent un moment pour s'arrêter et se pencher sur leur travail et apprécier leur démarche afin de constater si leur problème est résolu ou s'ils doivent s'y consacrer davantage.

Le processus de création se traduit par la succession de trois phases distinctes et trois mouvements récurrents (PFEQ, 2001). Dans cette démarche de création, la flexibilité de la pensée et la sensibilité au problème sont des aspects essentiels afin de pouvoir interagir entre les étapes et de pouvoir passer d'une étape à l'autre. L'attitude de l'artiste et de l'enfant créateur est essentielle à la poursuite d'une création continue et cyclique. Dans ce mouvement cyclique, il y a une dynamique d'essais-erreurs qui fait partie du processus et qui est propre à la création d'un produit que l'on souhaite nouveau. Dans le cadre de l'enseignement des arts, le processus de création est utilisé lors de toutes les activités créatrices et est utilisé dans une optique d'enseignement interdisciplinaire.

2.3.3 LES LIENS ENTRE LES PROCESSUS

Avant de se pencher sur les ressemblances entre les deux processus impliqués dans notre projet de recherche, il est nécessaire de prendre un moment pour distinguer les deux processus. Pour ce faire, nous nous éloignerons du cadre exclusivement scolaire dans lequel les deux processus sont utilisés à des fins d'apprentissage et considérerons les processus dans leur ensemble. L'un des premiers éléments à souligner est la différence entre les propositions initiales et les finalités des deux processus. Lorsque l'on fait face à un problème, il y a une nécessité de résolution ce qui n'est pas le cas dans le cadre de la création. Il y a non seulement un besoin de solution, mais dans sa finalité, il y a une notion de réussite, de solution efficace au problème. Dans ce cadre, le mode de pensée est avant tout convergent vers une solution efficace, parfois unique, qui met fin au problème. Dans le cadre d'une proposition de création, on ne retrouve pas la nécessité d'une œuvre efficace ou la notion d'œuvre réussie, car le mode de pensée est divergeant. La proposition de création s'ouvre vers une multitude de possibilités de création de valeurs égales. De plus, dans le processus de création, les émotions, les goûts et les intérêts du créateur sont impliqués dans toutes les décisions et influencent le résultat. La résolution de problème, quant à elle, est plutôt axée sur la méthode que sur la personne. Les scientifiques auront tendance à mettre de côté leurs émotions et leurs goûts lorsqu'ils résolvent des problèmes alors l'attente envers les artistes est aux antipodes.

Outre ces différences, lorsque nous sommes confrontés à une problématique de création ou de résolution de problème, il faut parfois faire preuve d'originalité pour trouver une solution. Cette situation, vécue par la plupart d'entre nous, nous permet de comprendre la place que prend la pensée créative dans la résolution de problème. Cette relation qu'entretiennent les disciplines

des arts et des sciences et leur processus est particulièrement axée sur l'importance du concept de la créativité présente dans les deux disciplines. Fustier (1992) insiste sur l'importance du développement de la créativité par le recours au processus de résolution de problème. Ainsi, l'utilisation du processus de résolution de problème permet de développer la compétence de création.

Dans ce même ordre d'idée, Poirier-Proulx (1999), qui s'est inspirée de Swartz et Perkins (1990) dans sa nouvelle représentation des composantes de la pensée, met en relation la pensée créatrice et la résolution de problème. La pensée créatrice permet de générer des idées nouvelles et elle est mise à contribution dans la résolution de problème, tant dans la conceptualisation du problème que dans sa résolution (Poirier-Proulx, 1999). Cela signifie que la pensée créatrice est présente à toutes les étapes du processus de résolution de problème. Cette créativité permet de résoudre des problèmes avec une approche nouvelle et la solution utilisée – ou le produit de la résolution de problème – atteste de ce caractère nouveau et de créatif.

Des liens logiques existent entre la créativité et la résolution de problèmes. Si la pensée créatrice engendre la nouveauté, le processus de résolution de problème entraîne la production d'un résultat qui contient également un caractère de nouveauté démontrant ainsi l'aspect créatif appartenant à ce processus. (Poirier-Proulx, 1999, p.63)

Landry (1985) propose une vision de la place de la création dans l'enseignement des arts et des sciences. Dans le processus cyclique et non linéaire de la résolution de problème, il considère la création comme un processus d'interactions permettant de passer du désordre à l'ordre puis à l'organisation. Ainsi, les éléments désordonnés de la problématique sont réorganisés lors des différentes étapes du processus de résolution de problème jusqu'à parvenir à une organisation satisfaisante des éléments : une solution. Lorsqu'il aborde cette boucle créatrice dans le cadre de l'enseignement des sciences et des arts, il postule, entre autres, que « le

processus créateur coïncide avec le processus de résolution de problème : solutionner un problème, c'est créer. » (p.15) En effet, pour Landry, la création est une forme de réorganisation d'un désordre (problème) dont la solution est la création. Dans ce cadre, la « boucle créatrice » se crée lorsque l'organisation mène à un nouveau désordre qui peut, lui aussi, être réorganisé. De plus, comme Poirier-Proulx (1999), Landry considère que le produit de la résolution de problème atteste d'un caractère créatif : « Le terme ultime du processus, l'organisation nouvelle, inédite, originale est elle-même porteuse de désordre » (Landry, 1985, p.15).

Pour concrétiser la place de la créativité dans le processus de résolution de problème, voyons l'exemple d'une SAÉ du volume recensé Galileo, à la page 27. À la fin du module sur la structure de la cellule végétale, on propose aux élèves par le biais d'une SAÉ de fabriquer un modèle tridimensionnel de la cellule en utilisant leurs connaissances antérieures. Voici la démarche proposée : 1) faire la liste des constituants de la cellule qui doivent être présents dans le modèle, 2) schématiser le futur modèle, 3) préparer une liste des matériaux et du matériel dont vous avez besoin, 4) décrire les étapes de la construction du modèle, 5) une fois terminé, présenter votre modèle, 6) exposer le modèle. Afin de trouver une solution à la SAÉ, les élèves doivent faire preuve de créativité. Comment représenter une cellule et les parties de celle-ci ? Comment lui donner la même apparence que celle observée au microscope ? Un exemple de solution à un tel problème pourrait être un petit sac transparent rempli d'eau verte dans lequel on laisserait flotter des éléments représentant le noyau, le cytoplasme, etc. Ainsi, cette SAÉ demande aux élèves de faire travailler leur imagination afin de résoudre le problème proposé.

2.4 OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Il est indéniable que l'intégration de l'interdisciplinarité se vit difficilement dans le quotidien des enseignants des disciplines des arts. Alors que les disciplines des sciences montrent une ouverture aux disciplines des arts (PFEQ, 2001, MELS, 2010-2011), et ce, malgré que plusieurs auteurs s'accordent sur l'existence de liens historiques entre les disciplines des arts et des sciences (Frazier, 2006; Landy, 1984-1985; PFEQ, 2001 et Poirier-Proulx, 1999) et sur les bénéfices que cette contribution pourrait apporter à l'enseignement de chacune (Einsenkraf, et al., 2006; Fustier, 1992; Hollenbeck et Reiter, 2005 et PFEQ, 2001). On observe dans les pratiques de l'enseignement des arts au secondaire l'absence manifeste d'une perspective interdisciplinaire qui intègre les sciences.

Selon les auteurs consultés, peu de recherches se sont intéressées aux processus de création et de résolution de problème lorsqu'ils sont liés dans une situation d'apprentissage et d'évaluation dans une perspective interdisciplinaire. Quelques auteurs se sont intéressés à la contribution entre les disciplines des arts et celles des sciences, principalement dans le contexte de l'enseignement des sciences, mais aucun n'a envisagé la possibilité de lier les processus impliqués dans l'apprentissage de ces disciplines et de les intégrer dans un même processus, et ce, dans une perspective interdisciplinaire, d'où l'importance de notre recherche qui se propose de concevoir et mettre en place une telle SAÉ et de l'étudier en portant une attention particulière sur l'enseignant qui la met en place dans le cadre d'une recherche-action. Considérant ceci, notre hypothèse est que la prise en considération des processus impliqués dans les apprentissages de chacune et leur intégration favoriserait et contribuerait à l'enseignement des arts dans une perspective interdisciplinaire.

Afin d'explorer la question « comment les situations d'apprentissage en enseignement des arts, qui intégreraient le processus de création et le processus de résolution de problème, participent et favorisent la perspective interdisciplinaire ? », nous devons :

- Tout d'abord concevoir un processus d'apprentissage qui intègre le processus de résolution de problème et celui de création, et ce, dans une perspective interdisciplinaire de l'enseignement des arts au premier cycle du secondaire,
- Concevoir une SAÉ qui met en pratique ce nouveau processus et l'expérimenter dans une classe en art du premier cycle du secondaire,
- Recueillir des données sur cette expérimentation (les attributs de la SAÉ; les difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de cette SAÉ; les perceptions, et la posture du praticien qui conduit cette expérimentation, etc.), et ce, pour produire une compréhension d'une pratique interdisciplinaire dans le domaine des arts qui intègre un processus liant le processus de résolution de problème et le processus de création.

CHAPITRE 3

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Dans les points qui suivent, nous exposerons le cadre méthodologique pour répondre à notre question de recherche. Nous présenterons tout d'abord les directions méthodologiques choisies pour la recherche, tels la démarche adoptée et le type d'analyse, nos sources de données et les caractéristiques de notre cas. Nous aborderons, par la suite, les différents outils de collecte utilisés : l'entrevue semi-dirigée, la conception conjointe, l'observation et les autres traces de l'expérimentation. Pour terminer, nous exposerons la démarche d'analyse choisie.

3.1 À PROPOS DE LA DÉMARCHE DE RECHERCHE

Dans le cadre de notre recherche, nous nous proposons de recourir aux significations qu'attribue une enseignante à sa pratique pour approfondir les connaissances et la compréhension des phénomènes en relation avec notre objet de recherche. Afin de produire un changement dans les pratiques interdisciplinaires, de combler un besoin et d'observer ce changement, nous avons mis en place une recherche-action. La recherche action est toute indiquée pour les recherches en éducation selon King et Lonnquist (1996) car elle permet de produire un savoir en cours de recherche. Lavoie, Marquis et Laurin (1996) expliquent que la recherche-action se propose entre autre de résoudre des problématiques et d'améliorer des situations.

Dans ce sens, nous nous inscrivons dans une forme de recherche de type qualitative /descriptive, laquelle est un moyen pour les chercheurs de « comprendre les significations que les individus donnent à leur propre vie et à leurs expériences » (Anadòn, 2006, p. 15). Erickson (1986) regroupe plusieurs approches méthodologiques dans la famille des recherches

qualitatives, dont celle que nous avons choisie : l'étude de cas. Notre recherche portera sur la description d'un cas unique qui nous permettra d'obtenir un portrait réaliste de la complexité du phénomène que nous voulons observer et d'obtenir une compréhension plus riche du cas étudié. Nous voulons ainsi réunir « des informations aussi nombreuses et détaillées que possible en vue de saisir la totalité d'une situation » (De Bruyne et al., 1974). Dans ce cadre, nous nous proposons de suivre la méthode de Lewin (1946) qui propose de planifier une action, d'agir, d'observer l'action en cours et de porter une réflexion sur l'action en vue d'améliorer les pratiques en cours en enseignement interdisciplinaire.

Dans ce cadre, nous avons réalisé une recherche action qui visait à provoquer des changements dans la pratique et à observer ces changements. Marquis et Laurin (1996) expliquent que la recherche action vise à résoudre et à combler des problèmes réels, ce qui est le cas de notre expérimentation. Ils dénotent que de tels recherches peuvent s'effectuer en mettant à contribution tous les participants y compris les chercheurs. Dans cette optique, l'enseignante participante et la chercheuse ont collaboré à conception de la SAÉ.

Nous avons opté pour l'étude d'un cas unique dont les caractéristiques sont détaillées au point suivant, car c'est « une méthode de recherche qui permet aux chercheurs de retenir les caractéristiques significatives et holistiques d'évènements réels » (Yin, 2003, page 4). Selon Yin (2003), le choix de l'étude de cas comme démarche de recherche dépend de ce à quoi la question de recherche tente de répondre, du degré d'actualité du sujet de recherche et du degré de contrôle de la chercheuse de son objet d'étude. Ainsi, dans le cadre d'une étude de cas, la chercheuse tente de comprendre ou d'interpréter un phénomène d'actualité sur lequel il ne cherche pas à avoir le contrôle. Notre objet d'étude répond à ces critères, car nous nous proposons d'observer un sujet

d'actualité en changement dont les limites ne sont pas clairement définies, afin de produire une compréhension profonde d'un phénomène qui intègre de nombreux facteurs. Mucchielli (1996) note que ce type d'étude permet de réaliser une analyse approfondie du cas observé et, de ce fait, il permet d'obtenir une vision d'ensemble des dynamiques complexes qui peuvent y être présentes. En plus de cette vision d'ensemble, notre étude de cas et l'analyse de celui-ci sont orientée par les thèmes qui guident notre recherche (Stake, 1995) : l'interdisciplinarité et sa pratique, les processus et les modalités de leur intégration et leur opérationnalisation. Dans le même ordre d'idées, nous avons conçu des catégories préétablies dans des buts d'analyse en puisant dans les thèmes développés dans le cadre conceptuel. Ainsi, nous avons faire appel aux principaux concepts élaborés dans le cadre conceptuel de notre recherche afin de conserver une direction thématique lors de la conception des outils et lors de l'expérimentation. Les détails de la méthode d'analyse sont abordés dans un point ultérieur.

Afin d'obtenir un portrait riche de notre cas et d'obtenir une vision d'ensemble des dynamiques complexes présentes, nous avons fait appel à plusieurs outils de collecte. Ces outils nous ont permis de collecter des données pertinentes à notre recherche et d'observer notre expérimentation sous plusieurs perspectives. Nous avons utilisé, afin de diversifier nos sources de données, la préenquête, l'observation active des divers moments d'expérimentation, des entrevues semi-dirigées, la conception conjointe ainsi que des traces écrites diverses. Par la suite, nous avons analysé nos données en fonction de ces outils et des directions méthodologiques choisies pour répondre à notre objet d'étude.

3.2 SOURCES DES DONNÉES

Cette recherche s'intéresse à la posture interdisciplinaire d'un enseignant en arts qui met en place et expérimente une SAÉ interdisciplinaire dans une classe de premier cycle du secondaire. Dans ce cadre, les données de notre recherche sont recueillies auprès d'une enseignante qui a volontairement accepté de participer l'expérimentation. La recherche porte donc sur l'analyse d'un cas unique (Pires, 1997). Cette enseignante a été sélectionnée au hasard parmi les 6 enseignants spécialisés en art de deux commission scolaire de la région de Duplessis; la Commission scolaire du Fer et la Commission scolaire Eastern Shore. Une pige parmi la liste du personnel correspondant à la description a permis de la sélectionner. Elle était la deuxième enseignante pigée et elle a accepté de participer au projet de recherche.

Les enseignants et enseignantes visés par la recherche remplissent les deux conditions suivantes : enseigner les arts plastiques au premier cycle du secondaire et avoir reçu la formation nécessaire pour l'enseignement des arts (Baccalauréat en enseignement des arts ou équivalent). Aussi, l'enseignante participante à la recherche possède la formation nécessaire pour enseigner les arts, car le Conseil supérieur de l'éducation stipule que les spécialités des arts, de l'éducation physique et de l'anglais doivent être enseignées par un enseignant formé ou spécialisé dans la discipline enseignée (CSE, 1988).

Le choix du premier cycle du secondaire repose sur le fait que les élèves sont familiers avec le processus de résolution de problème qui est généralement rencontré dans le cadre de l'apprentissage des mathématiques et des sciences au primaire et ils sont, depuis plusieurs mois, familiers avec ce processus dans les cours de sciences. Les élèves de ce cycle sont donc aptes à

transférer et faire usage de ce processus dans des contextes différents. Ce cycle est donc pertinent pour la mise en place de la SAÉ.

Selon Savoie-Zajc (2007), l'étude d'un cas scientifiquement valide doit répondre à plusieurs critères : être cohérent par rapport à la recherche, être intentionnel, accessible, crédible et répondre aux balises éthiques de la recherche. Le choix de notre « acteur social compétent » est intentionnel ; nous avons fait une pige parmi une sélection de participants répondant à nos critères, ce qui en fait un choix cohérent et intentionnel. Ensuite, nous avons sélectionné des participants répondant à nos critères et qui nous étaient accessibles d'un point de vue géographique et logistique. Finalement, notre cas répondait aux balises éthiques de notre recherche ; le participant a donné son consentement librement après avoir été informé de la démarche de la recherche.

3.3 LE PROFIL DU GROUPE, DE L'ENSEIGNANTE ET DU CHERCHEUR

L'expérimentation a eu lieu dans une école secondaire de la région de la Côte-Nord qui instruit ses élèves dans le cadre de la réforme scolaire de 2001. Lors de la préenquête (Roy, 2009), la chercheure a visité les lieux, a rencontré une partie du personnel et a collecté des informations sur l'école. L'école est située dans une petite ville francophone de la région de Duplessis. Il y a plusieurs écoles primaires et secondaires dans la ville et dans les villages avoisinants. Ces écoles présentent des indices de pauvreté entre 9 et 10 (MELS, 2013) et la principale cause de l'indice élevé de pauvreté est le faible taux de diplômes chez les mères (Commission scolaire du Fer, 2004). L'école où a eu lieu l'expérimentation est une petite école

qui comprend environ 30 élèves, où l'enseignement y est dispensé par cycle, tel qu'il est prescrit par le MELS. Dans l'école, l'enseignement est donné par groupe-cycle et dans certains cours, comme dans le cours d'arts plastiques, les deux niveaux du groupe cycle sont réunis. On y retrouve donc des élèves en première et en deuxième année du premier cycle du secondaire.

Dans cette école, le nombre restreint d'élèves demande aux enseignants d'agir à différents titres et de combler des tâches dans plusieurs matières pour compléter leur horaire. Un même enseignant pourrait par exemple enseigner à la fois les mathématiques pour le premier cycle du secondaire et les sciences pour le troisième cycle du primaire. C'est le cas de notre enseignante participante ; elle enseigne le français, l'éthique et les arts au premier cycle du secondaire et la maternelle. Cette particularité dans l'école indique que les enseignants doivent maîtriser plusieurs matières pour les enseigner. Ceci est particulièrement intéressant dans le cadre d'une recherche sur l'interdisciplinarité qui implique d'insérer des contenus et des méthodes qui appartiennent à des disciplines distinctes de la discipline enseignée, car un même enseignant pourrait maîtriser plusieurs disciplines et aurait la possibilité de les faire entrer en interaction. Il s'agit donc d'un cas qui présente une opportunité d'étude dans le cadre de notre recherche (Roy, 2009).

L'enseignante fut particulièrement accueillante et ouverte à la présence de la chercheure dans sa classe, ce qui est un élément important selon Bianquis-Gasser (1996). En effet, l'acceptation de la chercheure dans le milieu de recherche est importante car sa présence modifie les dynamiques et l'ambiance du milieu de recherche. Lors de la préenquête, la discussion libre entre la chercheure et l'enseignante participante nous a permis de connaître le parcours de l'enseignante, sa vision générale de l'enseignement, ses pratiques habituelles et ses tâches

d'enseignement. L'enseignante participante est une enseignante d'expérience qui enseigne les arts depuis 12 ans. Elle a obtenu son Baccalauréat en enseignement en 1982 et elle n'a pas suivi de formation supplémentaire depuis. Cette enseignante donne en alternance les cours d'art dramatique et d'art plastique. Dans ses autres tâches, l'enseignante enseigne aux mêmes élèves le français et l'éthique et enseigne la maternelle aux petits. Dans sa pratique, l'enseignante intègre souvent du contenu provenant de disciplines connexes. Cependant, comme on le verra dans le chapitre qui suit, ses pratiques ne peuvent être qualifiées d'interdisciplinaires.

L'expérimentation s'est déroulée dans le cadre du cours d'art plastique. Dans cette école, le cours d'art est donné une fois par semaine durant 40 minutes. On y enseigne selon le programme de formation de 2001. Les élèves développent les trois compétences de la discipline des arts en réalisant des SAÉ qui font appel au contenu disciplinaire et aux gestes transformateurs. Aussi, l'expérimentation s'est déroulée dans une classe du premier cycle du secondaire. Les élèves y ont entre 12 et 14 ans et on y retrouve quatre filles et quatre garçons. Ces élèves sont ensemble pour tous leurs cours : mathématiques, français, anglais, sciences, éducation physique, art, etc. L'enseignante connaît bien ses élèves. Elle les connaît depuis la maternelle et leur a souvent enseigné et cette année elle leur enseigne le français, les arts plastiques et l'éthique. Selon leur enseignante, les élèves présentent des lacunes en art : ils sont peu créatifs et peu autonomes, ils ont constamment besoin de se faire valider auprès de l'enseignante durant le processus de création et ils ont tendance à se copier entre eux et à s'isoler lorsqu'ils veulent faire preuve de créativité.

Comme la recherche s'est effectuée en collaboration active avec la chercheure, il est nécessaire de soulever ses caractéristiques. La chercheure est une enseignante diplômée en

Enseignement des Arts qui enseigne l'anglais à temps plein au primaire à la Commission scolaire du Fer. Dans la région où elle enseigne, la discipline des arts est enseignée par les titulaires au primaire et par des spécialistes au secondaire. Elle a collaboré avec des chercheurs dans le cadre d'une étude du MELS qui s'intéressait au processus d'écriture dans le cadre de l'utilisation des technologies, d'où son intérêt pour l'enseignement et l'apprentissage des arts.

3.4 OUTILS DE COLLECTE

Dans le cadre de la présente recherche, trois principaux moyens de collecte de données furent utilisés. En premier lieu, il est nécessaire de faire le recueil des données auprès de l'enseignante sur sa perception de l'interdisciplinarité dans l'enseignement des arts, à propos de ses expériences passées de projets interdisciplinaires, en particulier les expériences qui font appel aux contenus scientifiques. Pour cela nous avons conduit des entrevues semi-structurées auprès de cette enseignante au début de la recherche et à la toute fin de la collecte de données afin de pouvoir réaliser une analyse chronologique des données et d'observer les changements et les transformations qui sont survenues à la suite de l'expérimentation. Le second outil de collecte est l'observation du déroulement de la conduite de la SAÉ en classe lors des moments pertinents. Les traces écrites et orales de la conception conjointe constituent le troisième moyen de collecte de données. Rappelons que notre choix de ces outils de collecte est guidé et justifié par notre intention de dégager une compréhension riche de notre objet d'étude (Savoie-Zajc, 2007).

Par conséquent, la collecte de données s'est réalisée en quatre moments à la suite de la rencontre préliminaire pour présenter le projet, de la visite des lieux et de la rencontre de la

direction, des élèves et des enseignants, dont l'enseignante participante. Une seconde rencontre a eut lieu afin de réaliser la première entrevue semi-dirigée, dite initiale, en fonction du protocole prévu, tout comme la discussion à propos des balises de la conception de la SAÉ interdisciplinaire qui fait appel aux contenus scientifiques. Suivit d'un moment pendant lequel la chercheure et l'enseignant participant ont conçu en collaboration la SAÉ. Les traces orales et écrites du déroulement de ce deuxième moment constituent des données pour le projet. Le troisième moment fut l'observation de la conduite de la SAÉ par l'enseignante et la collecte des traces produites par les élèves dans le cadre de la SAÉ. Enfin, le dernier moment fut la conduite d'un entretien semi-dirigé final auprès de l'enseignante qui a été réalisé afin connaître ses perceptions à propos de la mise en œuvre de la SAÉ sur l'interdisciplinarité en enseignement des arts et sa mise en place. Le protocole de l'entrevue, administré en deux moments, permet d'observer l'évolution des propos de l'enseignante participante. À la fin de l'analyse du projet, une dernière rencontre a eut lieu afin de vérifier si les conclusions tirées de l'analyse correspondent aux perceptions de l'enseignante.

3.4.1 L'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

Selon Daunais (1993), l'entretien serait indispensable pour appréhender l'expérience des autres. Il permet de s'intéresser au sujet de manière directe. L'entretien est une forme de rencontre entre la chercheure et le ou les participants dans laquelle les participants communiquent de l'information sur un sujet sur lequel ils possèdent une compétence ou de

l'expérience, ce qui permet d'obtenir une compréhension enrichissante. Il prend la forme d'une conversation qui laisse place à des termes émergents. Il comporte plusieurs niveaux qui décrivent sa position entre deux pôles : l'entretien directif et l'entretien non directif. L'entretien non directif est ouvert et souple. Selon le même auteur, le terme entretien non dirigé souvent utilisé n'est pas adéquat, car il insinue un manque de direction dans l'entretien. La chercheuse propose des thèmes vastes et laisse le participant s'exprimer librement. L'intervieweur est un motivateur qui écoute et accompagne (Daunais, 1993). L'entretien directif fait usage de questions précises. La chercheuse dirige l'entretien et veille à obtenir du matériel valide pour sa recherche (Daunais, 1993). Dans le cadre de notre recherche, nous avons opté pour un entretien semi-dirigé qui est composé de questions à la fois ouvertes et souples (Poupart, 1997) et organisées et structurées (Mayer et St-Jacques, 2000). L'entretien semi-dirigé fait appel à un guide qui comprend des questions ouvertes préétablies. La liberté du canevas d'entrevue est réduite, mais les réponses du participant restent libres. Ce type de question laisse place à des réponses variées de la part du participant tout en couvrant les thèmes nécessaires à la collecte des données pour la recherche afin d'obtenir une compréhension de l'ensemble de la situation vécue par le participant. Le canevas d'entretien fut utilisé à deux reprises et aborde les mêmes thèmes, mais les questions comportent quelques différences afin de s'ajuster au déroulement de la recherche.

Comme l'entretien est un outil qui demande des considérations relationnelles, un soin particulier fut apporté aux techniques d'entretien et à la relation établie avec l'enseignante. En tout temps, nous nous sommes efforcé d'être un guide attentif et à l'écoute. Lors des entrevues, un accent fut mis sur l'amorce de l'entretien et sa clôture. L'ouverture s'est effectuée dans un lieu propice, à un moment où l'enseignante se sentait disponible et ouverte. L'entretien débuta par un rappel du thème et des buts poursuivis, puis par une question semi-ouverte qui fixa le ton

de l'entretien. Durant l'entretien, nous avons fait appel à des techniques de reformulation et de rétroaction comme la reformulation et la reprise des propos du participant, ce qui permet de vérifier notre compréhension, de nous ajuster et de démontrer notre écoute (Daunais, 1993). La fin de l'entretien fut amenée par des questions sur les ajouts que l'enseignante veut faire. Il s'en est suivi des remerciements et du rappel des mentions d'éthique et de confidentialité. À la fin du premier entretien, les informations démographiques furent collectées et la conception conjointe impliquant la chercheuse et l'enseignante participante débuta. Toutefois, parce que l'entretien permet d'obtenir uniquement le point de vue de l'enseignante et ne permet pas de s'assurer du degré de crédibilité qui devrait être accordé à ses propos, deux autres moyens ont été utilisés afin de conserver des traces physiques qui permettent de mettre ses propos en contexte.

Les protocoles d'entrevue un et deux ont été réalisés à la fin et au début du projet dans une approche chronologique afin de collecter les impressions de l'enseignante sur l'interdisciplinarité en enseignement des arts et de comprendre ses pratiques dans ce domaine et d'observer les changements qu'a provoqué la SAÉ. Les protocoles d'entrevue, comme ils sont semi-dirigés, permettent à la chercheuse de poser les questions qu'il souhaite selon les propos du participant et le contexte de l'entrevue afin de pouvoir explorer les propos du participant et de répondre à l'objet de recherche. Cependant, les questions du canevas d'entrevue découlent de la démarche de recherche et des catégories que nous avons établies au chapitre deux concernant notre objet de recherche. Divisé en deux sections, dont l'une se rapporte à la tâche et la seconde à la notion de l'interdisciplinarité, le canevas de l'entrevue cherche à connaître d'abord le milieu, la classe dans laquelle les SAÉ sont mises en pratique et les pratiques de l'enseignante dans cette même classe. Ensuite, le canevas s'intéresse à la perception de l'enseignante à sa compréhension

de la notion de l'interdisciplinarité et l'usage qu'elle en fait au quotidien dans sa classe. Toutes les questions de la première entrevue, outre les questions « démographiques », sont ouvertes et toutes les questions, excepté la question *Comment perçois-tu l'apport, s'il y a lieu, des sciences aux arts ?* Cette question est nécessaire pour connaître la perception de l'enseignante sur un sujet qu'elle n'a probablement pas vécu. La question jumelle du canevas d'entrevue final qui porte sur le même sujet ne prend son sens qu'avec une perspective temporelle vis-à-vis du projet, car c'est, entre autres, dans cette perspective que nous avons analysé nos résultats.

Afin de déterminer comment la SAÉ intégrant le processus de création et le processus de résolution de problème, a modifié la perspective interdisciplinaire de l'enseignante, nous avons répété le canevas d'entrevue initial à la fin de l'expérimentation. Les deux entrevues permettent d'observer les changements que la recherche a générés, sur le plan de l'évolution des idées du participant et de sa perception de la pertinence de l'approche interdisciplinaire ainsi que les obstacles et difficultés rencontrés. Il entend appréhender le vécu de l'enseignante lors du projet et observer l'évolution et les changements, s'il y a lieu, de sa vision de l'interdisciplinarité et de ses pratiques. De même, le canevas s'intéresse au discours de l'enseignante participante sur sa propre conduite de la SAÉ, expérimentée en classe (Les élèves en ont-ils bénéficié de la SAÉ d'une manière particulière ? Y aurait-il avantage à intégrer davantage l'interdisciplinarité dans les classes d'art ?, Y a-t-il une contrepartie ?, etc.). L'entrevue, réalisée a posteriori permet de mettre en perspective les réponses de manière à observer l'évolution de la perception par l'enseignante des concepts sur le plan temporel. Le canevas comprend une section qui porte sur la posture enseignante dans une perspective interdisciplinaire. Deux questions sont envisagées dans ce cadre, et une note concernant les aspects à développer de ces questions est prévue pour

l'intervieweur afin qu'il oriente ses relances et ses reformulations vers certains éléments auxquels s'intéresse la recherche qui appartiennent aux catégories préalables. La note référait aux éléments suivant : les attributs d'une SAÉ interdisciplinaire : Échange, coopération, interconnexion et complémentarité (Lenoir et Sauvé, 1998), la posture enseignante : ouverture d'esprit et une prise de conscience de la complexité des contenus disciplinaires (Laliberté, 1987), l'engagement envers les élèves, la solitude associée aux projets audacieux de l'interdisciplinarité, la résistance aux institutions n'offrant pas un soutien suffisant et l'implication de l'enseignant (Fazenda, 1998). Cette note à l'intention de la chercheuse fut utile pour provoquer certaines réflexions et orienter l'entretien. Cependant, nous nous sommes gardées de faire appel à ces termes de manière directe ou d'orienter trop fortement vers certains sujets afin d'éviter de provoquer des réponses chez le participant. Cette note a servi d'aide-mémoire et de soutien pour la chercheuse.

3.4.2 LA CONCEPTION CONJOINTE DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE ET D'ÉVALUATION

Dans le cadre de la présente recherche, nous avons conçue une SAÉ interdisciplinaire qui lie des contenus des disciplines des arts et des sciences, ainsi que les processus d'apprentissages inhérents à l'enseignement de ces disciplines. Pour ce faire, il fut convenu de mettre à la disposition de l'enseignante des informations quant aux deux processus et les manières possibles

de les organiser. Nous n'avons pas proposé à l'enseignante une SAÉ de nature interdisciplinaire toute faite, mais avons proposé de développer une SAÉ conçue conjointement par la chercheure et l'enseignante à partir d'une SAÉ issue du quotidien de l'enseignante. Ce choix permet de conserver le milieu d'origine et ses caractéristiques en plus de démontrer qu'il est possible de transformer une SAÉ traditionnelle en enseignement de la discipline des arts en une de nature interdisciplinaire qui vise des apprentissages autres qu'artistiques. Nous avons accompagné l'enseignante de manière à la soutenir lors des adaptations et des modifications apportées à ses processus habituels. Le projet fut donc mené en collaboration active de la participante et de la chercheure.

Ainsi, une des SAÉ, utilisées habituellement par l'enseignante participante dans ses interventions en classe, fut modifiée de manière à intégrer le processus de résolution de problème et des contenus de la discipline des sciences. Elle intègre aussi les postures et les attributs que les auteurs associent à un enseignement de nature interdisciplinaire. Ainsi, une SAÉ « normale », appartenant au quotidien de l'enseignante des arts, fut modifiée pour devenir une SAÉ interdisciplinaire qui prend en compte les processus mis en jeu par les disciplines impliquées.

La conception conjointe de la SAÉ débuta par l'observation du processus de résolution de problème et ses caractéristiques et par une prise en compte des caractéristiques habituelles des SAÉ mises en place par l'enseignante. Puis, en fonction de ces caractéristiques, nous avons discuté avec l'enseignante des diverses possibilités de la mise en place de ces éléments. En observant un modèle de SAÉ en arts utilisé par l'enseignante et un modèle du processus utilisé en sciences, nous avons apporté ensemble les modifications au déroulement et au contenu, de manière à intégrer les deux processus et leurs caractéristiques dans la SAÉ. Nous avons discuté

du déroulement et des objectifs d'apprentissage de la SAÉ. Un enregistrement sonore de la conception des SAÉ fut conservé, de même que les documents réalisés. Une fois la SAÉ réalisée, elle fut mise en pratique par l'enseignante dans sa classe.

3.4.3 L'OBSERVATION

Afin de conserver des traces et d'obtenir une compréhension réelle de la situation, la mise en pratique de la SAÉ fut observée en situation par la chercheure. Selon Martineau (2005), l'observation en situation est un outil de cueillette de données où la chercheure devient le témoin des comportements des individus et des pratiques au sein des groupes en séjournant sur les lieux où ils se déroulent.

Comme c'est entre autre la pratique de l'enseignement d'une SAÉ interdisciplinaire qui est notre objet d'étude, nous nous intéressons tout particulièrement à l'exécution de cette SAÉ conçue conjointement. Lors de l'observation, nous étions présentes pour prendre des notes sur le contexte et le déroulement. La posture que nous avons adoptée fut celle d'un observateur participant (Savoie-Zajc, 2004), qui va observer le déroulement en prenant des notes pertinentes par rapport au sujet de recherche et à l'ambiance. L'observation participante permet à la chercheure de mettre en question, de vérifier au fur et à mesure ses interprétations (Savoie-Zajc, 2004) ce qui est tout indiqué pour une recherche action qui vise à modifier les pratiques d'une enseignante. Des traces axées sur le contexte et le déroulement de l'expérimentation furent inscrites lors de l'observation de manière à obtenir une vision d'ensemble de la situation observée (Jaccoud et Mayer, 1997).

L'observation de la SAÉ et les traces résultantes donnent d'importants éléments qui ont orienté les questions de la dernière entrevue semi-dirigée en plus de participer à la création des catégories préliminaires pour l'analyse. L'observation, afin d'être validée, nécessite d'être combinée à d'autres outils. Les traces ne pouvant être approfondies sans un entretien avec l'enseignante, une entrevue semi-dirigée, à la suite de l'expérimentation, fut réalisée afin d'obtenir plus d'informations sur le sens des décisions prises et des actes posés observés par la chercheure lors de la mise en place de la SAÉ.

3.4.4 LES AUTRES TRACES

Durant l'expérimentation, nous avons observé le déroulement de la SAÉ. Nous avons conservé des traces audio de ces moments ainsi que les commentaires de la chercheure présente. Ils portent sur les éléments observables du processus créatif et du processus de résolution de problème des élèves et sur certaines de leurs actions. Ces commentaires ont été faits par la chercheure grâce à son expérience en tant qu'enseignant en art et artiste. Ces commentaires sont des éléments qui permettent d'obtenir une compréhension plus riche de la situation et des événements qui y prennent place.

À la fin de la recherche, nous avons été en mesure de récupérer d'autres traces d'intérêt. En effet, l'enseignante nous a remis trois documents écrits réalisés par les élèves. Il s'agit de la recherche sur le concept scientifique que les élèves ont réalisée au début du projet, de leur document de réflexion sur le Mouvement d'inspiration et d'hypothèse et du retour réflexif sur le

concept scientifique et sur la création artistique réalisée. Ces documents écrits nous donnent des informations qui permettent de valider des éléments observés lors de la mise en place de la SAÉ et d'obtenir des informations supplémentaires sur le déroulement de la SAÉ interdisciplinaire.

3.5 DÉMARCHE D'ANALYSE

La recherche a fait appel à une analyse principalement inductive délibératoire. L'analyse inductive est particulièrement appropriée pour les recherches exploratoires et descriptives comme la nôtre, car elle permet de saisir le sens que l'acteur donne à ses actes. C'est une forme d'analyse qui permet de faire appel à des catégories préétablies et qui permet l'apparition de catégories émergentes et leur mise en relation (Blais et Martineau, 2006) et qui a pour but de cerner les informations essentielles. Le déroulement de l'analyse demande une préparation des données et une lecture approfondie afin de prendre connaissance de l'ensemble des données, ce qui permet d'identifier les premières catégories. Les catégories préétablies et émergentes se sont transformées au cours du processus. Une fois ces étapes terminées, l'ensemble des données fut révisé afin de raffiner les catégories et de faire apparaître les sous-catégories. Il est possible de rendre les données plus crédibles en faisant appel à un autre chercheur qui travaille, soit en parallèle afin de faire émerger les catégories similaires, soit avec les catégories préétablies afin de vérifier s'il y a des mêmes informations. Finalement, il y a moyen de vérifier auprès des participants si les résultats obtenus par la recherche correspondent à leur perception. Comme nous ne faisons appel qu'à un seul participant, c'est à ce dernier que nous ferons appel pour s'assurer de la crédibilité de nos analyses et interprétations.

La recherche comprend des catégories préétablies en lien avec la posture enseignante. Conséquemment, nous avons conçu des catégories préétablies d'analyse en puisant dans les thèmes développés dans le cadre conceptuel. Les catégories initiales regroupaient d'abord les principaux concepts associés au projet tel la perception de l'interdisciplinarité, des pratiques interdisciplinaires, les processus d'apprentissages et les pratiques enseignantes. L'observation de la posture de l'enseignante nous permet entre autre de déterminer si l'enseignante qui a mis en place la SAÉ a adopté la posture interdisciplinaire qui serait essentielle aux SAÉ interdisciplinaires. En effet, Laliberté (1987) considère que l'ouverture d'esprit et la prise de conscience de la complexité des contenus disciplinaires sont des caractéristiques de la posture enseignante interdisciplinaire et Fazenda (1998) considère l'engagement envers les élèves, la solitude associée aux projets audacieux de l'interdisciplinarité, la résistance aux institutions n'offrant pas un soutien suffisant et l'implication de l'enseignante. Ces caractéristiques de la posture font office de catégories préétablies. Nous nous basons aussi sur les attributs essentiels de l'interdisciplinarité : échange, coopération, interconnexion, complémentarité (Lenoir et Sauvé, 1998). En plus des catégories préétablies, nos méthodes et nos outils de collecte et d'analyse sont conçus dans une perspective qui permet l'émergence de catégories nouvelles.

Inspirée des travaux de L'Écuyer (1987), l'analyse débuta par une connaissance approfondie des documents qui subissent ensuite un premier classement dans les catégories préétablies qui furent par la suite ramenées à un petit nombre de catégories significatives. Même si elle demande du temps, cette méthode fut particulièrement efficace pour coder le matériel qui n'était pas structuré et qui provenait de sources diverses.

Tous les éléments qui n'appartenaient pas à l'une des catégories préétablies sont classés dans la catégorie « Autre » pour un classement ultérieur. Une vue d'ensemble de ces éléments permettra de faire des regroupements et de concevoir des catégories nouvelles parmi les éléments non classés. À la suite des classements, plusieurs lectures des éléments de l'ensemble des catégories ont permis de vérifier le classement des données dans la catégorie adéquate. Ces étapes sont effectuées de manière cyclique jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible de regrouper des éléments ou d'apporter des éléments nouveaux dans le cadre d'une démarche inductive (Strauss et Corbin, 1990).

À la fin de l'analyse et du regroupement des données dans des catégories, les catégories « Attitude de l'enseignante », « Processus » et ses sous-catégories « Étapes du processus » et « Processus habituel de l'enseignante » et leurs sous catégories, « Profil du groupe », « Profil des élèves » et « Caractéristiques interdisciplinaires » et ses sous-catégories furent conservées. La catégorie « Caractéristique interdisciplinaires » se sous-divise en deux branches ; les caractéristiques initiales et les caractéristiques finales, puis se sous-divisent en quatre aspects : la perception de l'interdisciplinarité, les caractéristiques de la posture interdisciplinaire de Fazenda (1998), celles de Laliberté (1987) et celles de Lenoir et Sauvé (1998). Ces catégories nous permettent de répondre à notre troisième objectif de recherche énoncé au point 2.4, c'est-à-dire de recueillir des données sur l'expérimentation (les attributs de la SAÉ; les difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de cette SAÉ; les perceptions et la posture du praticien qui conduit cette expérimentation, etc.), et ce, pour produire une compréhension d'une pratique interdisciplinaire dans le domaine des arts qui intègre un processus liant le processus de résolution de problème et le processus de création.

CHAPITRE 4

DESCRIPTION ET ANALYSE DES DONNÉES

Dans ce chapitre, nous abordons les phases de la réalisation du projet : la phase de conception de la SAÉ, durant laquelle nous avons conjointement conçu une SAÉ intégrant les deux processus ; le processus de création et le processus de résolution de problème et leurs caractéristiques; le moment d'élaboration de la SAÉ et l'observation de sa mise en place. Nous analysons l'ensemble des données collectés lors de l'expérimentation, c'est-à-dire les données

provenant de la rencontre préliminaire, des verbatim issus des protocoles d'entrevues initiale et finale, des trois moments d'observations lors de l'expérimentation ainsi que les données provenant des documents réalisés par les élèves et par l'enseignante participante et la chercheure en cours d'expérimentation et à la fin de celle-ci.

4.1 L'AMORCE DU PROJET

Lors de la conception conjointe, l'enseignante a montré de l'enthousiasme et de l'intérêt pour la conception et la mise en place SAÉ interdisciplinaire, tout en manifestant des craintes par rapport à l'expérimentation. Tout d'abord, elle craignait que le projet traine en longueur parce que parfois les SAÉ en arts peuvent durer plusieurs périodes, à raison d'un cours par semaine, et ainsi s'échelonner sur plusieurs mois. Afin d'éviter cet aspect, nous avons décidé de concevoir une SAÉ qui se déroule sur 4 périodes. Elle craignait aussi que le projet ne lui demande plus de temps de préparation du matériel avant la période d'expérimentation. Pour lever cette crainte, la chercheure s'est proposée de venir en avance et de s'occuper de la préparation du matériel nécessaire au moment de création de la SAÉ (gouache, cire, etc.). L'enseignante manifestait aussi des craintes au sujet du processus d'intégration du concept scientifique en jeu (le concept d'hydrophobie) dans la conception de la SAÉ et de son enseignement. Elle ne savait pas comment l'amener aux élèves et craignait d'avoir elle-même du mal à le comprendre au point où elle se demandait si elle ne pouvait pas faire appel à un concept déjà connu d'elle-même. Pour lever ces hésitations et appréhensions, nous avons mis à sa disposition toutes les informations essentielles relatives au concept en jeu et nous l'avons accompagnée pour diminuer son appréhension. Ainsi, la chercheure joue le rôle de l'enseignant en sciences qui pourrait se joindre

à l'enseignante en arts dans le cadre scolaire. Nous avons donc opté pour le concept de l'hydrophobie, qu'elle a immédiatement relié à une expérience vécue. En effet, il semble que lors de petites rénovations dans sa salle de bain, l'achat de silicone hydrofuge a rendu très difficile la peinture de la pièce à l'acrylique. Cette même expérience vécue lui a servi d'exemple lorsqu'elle a exposé le projet aux élèves. Une fois que nous avons en commun testé la faisabilité de l'expérimentation mettant en jeu le concept d'hydrophobie que les élèves devraient s'approprier, l'enseignante s'est sentie plus en maîtrise du concept.

4.1.2 LA CONCEPTION CONJOINTE DU PROJET

Le projet, réalisé en collaboration avec l'enseignante, devait répondre à certains critères essentiels que nous avons établis lors du chapitre du cadre conceptuel et à certaines contraintes de l'enseignante. Ainsi, la SAÉ devait intégrer l'ensemble des étapes et des caractéristiques de deux processus et permettre des apprentissages significatifs dans les deux disciplines, en plus de répondre aux besoins de l'enseignante au niveau de ses contraintes de temps, de matériel et d'évaluation. Lors de la conception conjointe, nous avons discuté de ces éléments. Ainsi, d'un côté, l'intégration de deux processus dans la conception de la SAÉ nous a amenés à prendre en compte leurs propres caractéristiques et, de l'autre, comme nous nous sommes basés sur les pratiques et SAÉ habituelles de l'enseignante, nous devions considérer les dimensions de sa pratique. Aussi, la conception de la nouvelle SAÉ a été élaborée à partir d'une SAÉ du quotidien de l'enseignante, laquelle fut modifiée afin d'intégrer les deux processus : le processus de résolution de problème et le processus de création.

Habituellement, les SAÉ en enseignement des arts conçues par l'enseignante comportent les éléments suivants : elles font appel aux trois phases du processus de création (PC), elles permettent l'évaluation de l'une ou de plusieurs des compétences développées par les élèves en arts plastiques, elles se déroulent dans le local d'arts et elles font appel au matériel et aux ressources disponibles dans l'école. Elles ont une durée déterminée qui va d'une période de 40 minutes à plusieurs périodes de 40 minutes et leurs objets s'inspirent fréquemment du moment de l'année (les saisons, les festivités, la fin d'année, etc.). Lorsque nous avons rencontré l'enseignante, elle prévoyait une SAÉ bidimensionnelle⁵ qui utiliserait de la gouache et qui permettrait de développer la compétence *Créer des œuvres personnelles*. Toutefois, cette SAÉ ne comportait pas de thème spécifique en rapport avec la création. La nouvelle SAÉ, conçue conjointement, comportait un délai limité de quatre périodes de 40 minutes, proposait de créer une œuvre personnelle, utilisait le médium de la gouache, n'avait pas de thème établi pour la réalisation et faisait appel au processus de création. Ainsi, la SAÉ conçue conjointement répond aux préoccupations de l'enseignante et aux objectifs de la recherche.

Afin de nous assurer que la nouvelle SAÉ comporte les caractéristiques de l'interdisciplinarité, nous avons accompagné l'enseignante dans sa compréhension du processus de résolution de problème (PRDP) et des modalités de son intégration dans la SAÉ. Pour ce faire, nous avons exposé le modèle de résolution de problème proposé par le PFEQ (2001) ainsi que ses caractéristiques : sa terminologie, ses compétences visées, ses stratégies, etc. L'enseignante a pris un moment pour étudier le PRDP et ses étapes de réalisation. S'en est suivi ensuite un échange à propos de la compréhension de l'enseignante des étapes et à propos des exemples du

⁵ En art, on parle de bidimensionnalité lorsque l'on réfère à une création qui utilise un médium sur une surface plane comme le dessin et la peinture, à l'instar d'une sculpture qui serait tridimensionnelle.

déroulement de ces étapes lors d'une SAÉ qui fait appel à la résolution de problème. Dans ce cadre, ont été discutés et analysés des exemples d'application du processus de résolution de problème dans le cadre d'une SAÉ en science. C'était l'occasion pour l'enseignante de faire un parallèle entre sa compréhension du processus de résolution de problème et ses expériences passées des sciences, principalement ses souvenirs des cours de sciences au secondaire et son vécu d'enseignante d'élèves à la maternelle quand elle abordait les questions de nature scientifique.

Par la suite, nous avons discuté de la manière d'organiser les étapes du processus. Pour ce faire, nous avons tout d'abord analysé les différentes étapes des processus de création et de résolution de problème afin de dégager les similitudes et les différences, de déterminer les actions à poser et les conditions de réalisation de ces étapes. Par exemple, les mouvements *Distanciation*, du processus de création, et l'étape *Retour sur sa démarche*, du processus de résolution de problème, comportaient des similitudes dans les actes que doivent poser les élèves ; elles demandent toutes les deux de mettre un terme aux actions en cours pour que les élèves se distancient et réfléchissent sur leur produit fini et qu'ils procèdent à son appréciation. Aussi, la plupart des étapes des deux processus se chevauchent : certaines étapes du processus de création envisagées dans le cadre de la nouvelle SAÉ dépassaient le cadre des phases dans lesquelles elles sont incluses ou appartenaient à deux étapes du processus de résolution de problème. Le tableau suivant présente de manière détaillée les différentes étapes du processus mixte conçu conjointement et qui intègre les deux processus.

Tableau 2. Organisation des étapes de la nouvelle SAÉ

Éléments appartenant au processus de création (PFEQ 2001)	Éléments appartenant au processus de résolution de problème (PFEQ, 2001)
	<i>Cerner le problème de nature scientifique ou technologique</i>
<i>Mouvement d'inspiration</i>	<i>Choisir un scénario d'investigation ou de conception</i>
	<i>Concrétiser sa démarche</i>
<i>Mouvement d'élaboration</i>	<i>Effectuer l'expérience, collecter des données ou fabriquer le prototype</i>
<i>Mouvement de distanciation</i>	<i>Analyser ses résultats ou Procéder à la mise à l'essai</i>
	<i>Faire un retour sur sa démarche ou proposer des améliorations</i>

Dans ce tableau, le Mouvement d'inspiration chevauche trois étapes du processus de résolution de problème. À la suite de notre discussion, nous avons trouvé que le *Mouvement d'inspiration* était long et qu'il comprenait les étapes *Choisir un scénario d'investigation ou de conception*, *Concrétiser sa démarche*, ainsi que *Cerner le problème de nature scientifique ou technologique* qui appartiennent au processus de résolution de problème (PRDP). Nous avons aussi considéré que la dernière étape, *Cerner le problème de nature scientifique et technologique*, tout en appartenant au *Mouvement d'inspiration*, dépassait le cadre de celle-ci. Le programme propose d'*Identifier les caractéristiques scientifiques ou technologiques du problème*, de *Reconnaître les éléments qui semblent pertinents* et de *Formuler le problème* (PFEQ, 2001, p. 277). Cette définition nous a incités à placer l'étape *Cerner le problème de*

nature scientifique et technologique à la fois en amont et en chevauchement du *Mouvement d'inspiration*. Lors de la conception, nous avons déterminé que l'une des trois sous-étapes de l'étape *Cerner le problème de nature scientifique ou technologique*, à savoir *Identifier les caractéristiques scientifiques ou technologiques du problème*, ne pouvait pas être intégrée au *Mouvement d'inspiration* du processus de création, alors que les deux autres sous-étapes le pouvaient. C'est pourquoi cette étape est représentée dans le tableau comme chevauchant le *Mouvement d'inspiration* et dépassant celui-ci.

Dans le cadre conceptuel, nous avons établi que dans le cadre de la conception d'un processus mitoyen, les caractéristiques des processus impliqués et leurs étapes devaient être intégrées dans le processus mitoyen. Ce que nous avons considéré lors de la conception conjointe ; l'ensemble des étapes des deux processus sont intégrés dans le processus. Quant aux caractéristiques de celui-ci, tels la non-linéarité et l'aspect cyclique des étapes, elles ont été observées lors de l'expérimentation par les élèves et son traitées dans un point ultérieur.

Une fois le processus mitoyen intégrant les deux processus mis au clair, nous avons commencé la conception de la SAÉ. Nous avons revu les critères de la SAÉ initiale proposés par l'enseignante et nous nous sommes particulièrement questionnées sur ce que les élèves avaient déjà réalisé dans leur cours d'arts de l'année en cours ou des années précédentes. Tout en maintenant les critères que devait respecter notre SAÉ, nous avons déterminé un contenu scientifique à intégrer à la création et qui serait abordable par les élèves. Ainsi, nous avons décidé de retenir le concept de l'hydrophobie et l'utilisation de la cire comme moyen de création. La cire a été choisie comme matériel parmi d'autres matériaux hydrophobes, parce que sa transparence permet à l'expérimentation d'être plus marquante et convaincante, dans la mesure

où les marques « invisibles » de la cire se dévoileront grâce à la gouache de couleur qui couvrira le reste du médium. De plus, la cire était accessible, abordable et facilement manipulable par les élèves.

Par la suite, nous avons expérimenté la faisabilité de la SAÉ dans le local d'art plastique avec le matériel dont disposeront les élèves pour l'expérimentation. Cette expérimentation nous permettait d'observer le déroulement de la SAÉ et de s'assurer de l'efficacité du phénomène observé. Puis, nous avons mis en place les étapes du déroulement de la SAÉ en suivant le tableau que nous avons conçu (Tableau 2. Tableau des étapes de la SAÉ intégrant les deux processus).

Lors des quatre périodes dédiées à la réalisation de la SAÉ, les étapes du déroulement de la SAÉ se présentent comme suit : l'étape de la recherche sur le concept scientifique, les étapes préalables à l'expérimentation, l'expérimentation et le retour sur celle-ci. De manière générale, les élèves, lors de la première période, débutent par faire une recherche, accompagnée par l'enseignante, sur le concept scientifique qui fera partie de la SAÉ. Par la suite, guidés par l'enseignante, les élèves engagent une réflexion sur l'expérimentation, lors de la seconde période de 40 minutes, et planifient leur réalisation en répondant aux questions rédigées conjointement par la chercheuse et l'enseignante lors de la phase de conception. Lors de la troisième période, les élèves réalisent les étapes d'expérimentation de la SAÉ à maintes reprises (trois fois en moyenne), prennent un moment de recul et, finalement, font un retour sur leur création, d'abord oralement avec l'enseignante, puis sous forme d'écrit en répondant aux questions rédigées conjointement par la chercheuse et l'enseignante lors de la période finale.

En ce qui concerne le contenu ciblé pour l'apprentissage, rappelons que nous avons convenu ensemble de l'objectif à réaliser par les élèves qui intégrait à la fois les deux processus, celui de réaliser une création artistique qui permet d'observer la propriété chimique de la cire (l'hydrophobie). Le matériel comprend deux documents à remplir, le premier lors du *Mouvement d'inspiration* et le second lors du *Mouvement de distanciation*. Conjointement, nous avons rédigé des questions ciblant des éléments clés auxquelles les élèves ont répondu par écrit en début de projet et à la suite de la recherche sur le concept scientifique. Les premières questions ont demandé aux élèves de faire la liste du matériel nécessaire pour l'expérimentation, de décrire le déroulement de celle-ci et de parler de leurs attentes vis-à-vis du projet (déroulement, résultat, œuvre prévue, etc.). Un autre questionnaire a été remis aux élèves à la fin du projet dont les questions ont porté sur leur compréhension du phénomène, sur les changements qu'ils ont effectués au cours de l'expérimentation ou qu'ils auraient voulu effectuer, sur leurs attentes au départ, sur le résultat obtenu et, finalement, sur leur appréciation générale du projet et de leur réalisation. Ces données ont pour objectifs d'observer l'évolution et les changements de la perception de certains éléments des deux processus, en plus de cibler le vécu des élèves lors de la réalisation de la SAÉ. Il s'agit de données complémentaires qui nous permettent à la fois de valider et de bonifier notre compréhension de la SAÉ interdisciplinaire et de la manière dont elle s'est déroulée. Rappelons que dans le cadre d'une SAÉ interdisciplinaire, les apprentissages doivent être significatifs et centrés sur les besoins des élèves.

Pour faciliter la visualisation du déroulement de la SAÉ et l'intégration des deux processus, nous avons réuni les étapes réalisées par les élèves dans un tableau chronologique qui se présente comme suit.

Tableau 3. Tableau des étapes de la SAÉ intégrant les deux processus

Processus de création (Gosselin, 1993)	Processus de résolution de problème (PFEQ, 2001)	Étapes prévues
	Cerner le problème de nature scientifique ou technologique	1. Les élèves, à l'aide de l'ordinateur, collectent des informations sur le phénomène à l'étude : l'hydrophobie. Ils collectent des informations sur la cire et ses propriétés.
		2. Guidés par l'enseignante, les élèves réfléchissent à une manière de représenter le phénomène d'hydrophobie d'une manière créative en respectant les critères de la SAÉ.
Mouvement d'inspiration	Choisir un scénario d'investigation ou de conception	3. Les élèves établissent la liste du matériel nécessaire à la SAÉ, ils déterminent les étapes de leur expérimentation et de leur création. Ils rédigent ces informations dans un document prévu à cet effet.

	Concrétiser sa démarche	4. Les élèves se remettent en mémoire les étapes de l'expérimentation et leurs attentes quant à celle-ci. Ils commencent l'expérimentation et la création.
Mouvement d'élaboration	Effectuer l'expérience, collecter des données	5. Les élèves expérimentent le phénomène.
Mouvement de distanciation	Analyser ses résultats ou Procéder à la mise à l'essai	6. Les élèves apportent des modifications à leurs procédés d'expérimentation et de création au fur et à mesure. Puis, ils réalisent à nouveau l'expérimentation en apportant des modifications.
	Faire un retour sur sa démarche ou proposer des améliorations	7. Les élèves portent un regard sur le produit fini. Ils font un court retour à l'oral avec l'enseignante sur la réalisation et le processus. Ils remplissent un questionnaire au sujet de leur expérimentation, de la mise en place de la SAÉ et de leurs attentes.

4.2 LA RÉALISATION DU PROJET

La première étape de la SAE, située en amont du *Mouvement d'inspiration*, est l'étape appartenant au processus de résolution de problème, celle de *Cerner le problème de nature scientifique ou technologique*. Durant cette période, les élèves ont pris connaissance des propriétés de la cire⁶. Lors de la deuxième période, les élèves ont poursuivi la réalisation de la SAE, cette fois en réalisant plusieurs étapes du *Mouvement d'inspiration*, de manière simultanée. Ils ont fait un retour sur les informations cherchées sur Internet lors de la première période. Ils ont participé à un échange animé par l'enseignante autour de la question suivante : comment faire un projet à la fois scientifique et artistique, avec de la cire, qui permet de démontrer sa propriété : l'hydrophobie? C'est cette question qui a donné une direction au processus de résolution du problème.

Lors du remue-méninge, l'enseignante a mis en contexte les élèves en leur expliquant qu'il s'agit de quelque chose de nouveau, une méthode nouvelle, dans la mesure où le projet va intégrer les sciences et les arts et qu'ils doivent rester ouverts et s'attendre à des éléments inconnus. Ils doivent faire appel à un processus nouveau pour créer et ne pas avoir d'attentes spécifiques. Aussi, les élèves ont mobilisé les informations qu'ils avaient trouvées lors de la recherche pour développer leurs idées et saisir les étapes de l'expérimentation. Ils ont fait ressortir les caractéristiques de la cire, son mode de fabrication, son point de fusion et son incapacité à se mélanger avec l'eau. Lors du remue-méninge, l'enseignante a agi comme guide

⁶ Au préalable, l'enseignante participante a mené une recherche sur les propriétés de la cire avec les élèves dans le cadre de leur cours de français. La recherche visait la connaissance des caractéristiques et des propriétés de la cire.

dans la mesure où elle a usé d'une approche par questionnaire pour les aider à saisir les caractéristiques du projet.

Au fil du remue-méninge, l'enseignante leur proposé les pistes de discussion suivantes : le projet est une expérience en plus d'être créatif, il est bidimensionnel et la consigne est de le réaliser avec le matériel disponible à l'école sans toutefois utiliser du matériel chauffant. Plusieurs idées ont été proposées par les élèves, telle l'utilisation de la chandelle comme un crayon. À partir de ce point, la discussion a abouti au projet de dessin sur un papier ciré, fait avec une chandelle et recouvert de gouache colorée. Lors de l'étape 3, *Choisir un scénario d'investigation ou de conception*, l'enseignante leur a demandé de noter sur papier la liste de leur matériel et leurs prédictions quant au déroulement du projet. Les élèves ont pris un moment pour noter sur papier la liste du matériel nécessaire pour leur projet, leurs prévisions et leurs attentes quant à la réussite de l'expérimentation et aux images qu'ils souhaitaient réaliser. Les élèves ont choisi du papier ciré, un papier résistant à l'eau, parce que la gouache qu'ils ont utilisée est à base d'eau. La cire utilisée est blanche et, selon les prévisions des élèves, lorsqu'ils ont appliqué de la gouache de couleur sur le dessin fait de lignes de cire blanche, la cire repoussera la gouache et le dessin est devenu visible.

Lors de la troisième période, alors que les élèves entrent dans le local utilisé pour les arts plastiques, le matériel nécessaire était déjà en place. Plusieurs couleurs de gouache étaient déjà prêtes : le bleu, le rouge, le jaune et le vert. Des verres vides et des verres d'eau étaient disponibles. Des pinceaux de diverses tailles ont été placés sur trois tables ainsi que du papier essuie-tout. Sur une des tables était placé un sac plein de chandelles de diverses formes, tailles et

couleurs. Sur cette même table se trouvait une pile de papier glacé blanc. Les élèves se sont installés aux tables, trois garçons autour d'une table, deux filles autour d'une autre et un garçon et deux filles autour de la dernière. L'enseignante ainsi que la chercheuse se sont installées au bureau de l'enseignante. Les élèves ont réalisé l'étape 5 du processus mitoyen qui correspond au *Mouvement d'élaboration* du PC et à l'étape *Effectuer l'expérience* du PRDP. Au début de la période, l'enseignante a fait un rappel des tâches réalisées aux deux cours précédents et des tâches envisagées pour la période en cours. Les élèves ont par la suite commencé leur expérimentation. Lors de la période précédente, ils avaient déterminé les étapes pour la réalisation de l'expérimentation qui se présentent comme suit : Ils devaient 1) réfléchir à un dessin à réaliser, 2) réaliser le dessin sur papier ciré à l'aide d'une chandelle de cire, 3) choisir une couleur de gouache et l'appliquer par-dessus leur dessin, 4) observer le phénomène, 5) réfléchir aux modifications ou améliorations à apporter à l'œuvre ou au procédé de réalisation, 6) refaire une seconde fois les étapes, voire une troisième fois en apportant les modifications proposées. Au cours de l'étape 6 du processus mitoyen, les élèves réalisent l'étape *Analyser ses résultats* du PRDP et son étape suivante *Faire un retour sur sa démarche ou proposer des améliorations*. Comme l'étape 7 du processus mitoyen demande aux élèves de reprendre l'expérimentation en y apportant des modifications, la dimension cyclique et non linéaire des deux processus est considérée et préservée. Durant ce temps, l'enseignante se promenait pour répondre aux questions et pour les regarder travailler. Elle commentait leurs œuvres, tout en leur posant des questions au sujet de leurs idées et de leurs méthodes. Par la suite, elle a réalisé l'expérimentation à son tour. Elle a pris un papier ciré, a tracé un dessin qu'elle a recouvert de gouache. Elle a donc accompagné ses élèves et effectué l'expérimentation.

Au cours de cette même période, la chercheuse a pris des notes de ses observations portant sur le déroulement de l'expérimentation. Ces notes concernaient particulièrement les commentaires des élèves et les indices observables de la présence d'éléments des deux processus mis en place. Ces observations appartiennent aux étapes du *Mouvement d'Élaboration* et de la *Distanciation* du PC et aux étapes *Analyser ses résultats* et *Faire un retour sur sa démarche* ou *Proposer des améliorations*. Elles permettent d'observer l'aspect cyclique des deux processus impliqués dans le processus mitoyen mis en place par les élèves. Ainsi, les élèves ont réalisé des allers et retours entre les différentes étapes du processus lors de leur expérimentation et ont apporté plusieurs modifications pour améliorer l'expérimentation et son résultat.

La chercheuse a pu observer des changements dans la gestuelle des élèves : les premiers gestes utilisés lors de la première réalisation sont très kinesthésiques et peu contrôlés. Les élèves donnaient l'impression de barbouiller ou de frotter la chandelle contre le papier, ce qui nous indique que les élèves étaient en exploration du médium et du phénomène. À ce moment de l'expérimentation, ils ne cherchaient pas à créer, mais à valider le processus utilisé pour démontrer le principe d'hydrophobie. Après quelques tentatives, leurs gestes sont devenus plus contrôlés, plus précis. Leur manière de tenir la chandelle a changé ; prise par le point et utilisée au départ comme un outil de remplissage elle a été ensuite tenue comme un crayon et utilisée pour faire des gestes plus précis, plus contrôlés.

Nous avons aussi observé aussi lors de l'expérimentation les prises de décision des élèves, des moments de réflexion, des pauses entre les moments de travail, des échanges et de la coopération, etc. Ces éléments ont été observés dans la mesure où ils confirment que les étapes

du processus mitoyen se sont déroulées de manière cyclique et non-linéaire. Certains élèves ont verbalisé leurs actions. Lors de l'expérimentation, les élèves ont fait face à des problèmes auxquels ils ont cherché des solutions. Par exemple, un des élèves, en réalisant que sa chandelle est peu efficace, a testé des chandelles de diverses couleurs et qualités afin de choisir la meilleure chandelle, c'est-à-dire la cire qui se transférait le plus facilement sur le papier. Cet élève a partagé par la suite sa découverte avec les autres élèves qui n'ont pas tardé à échanger la chandelle qu'ils utilisaient pour une des chandelles efficaces. L'élève a donc résolu un problème en utilisant le matériel disponible et sa solution au problème a donc été bénéfique pour les autres élèves. Un autre élève a rencontré un problème particulier lors de l'expérimentation : il n'arrivait pas à bien voir les marques de cire de sa chandelle blanche sur sa feuille blanche et il ne se rappelait pas où il avait déjà appliqué de la cire. L'élève étant placé près de la fenêtre, il a eu l'idée de se servir du reflet du papier glacé dans la lumière de la fenêtre pour voir son dessin. Les zones mates étaient recouvertes de cire de chandelle et les zones brillantes étaient nues. Il a par la suite communiqué sa découverte aux autres élèves pour qu'ils en fassent l'expérience. Ces différentes situations ont permis une forme de collaboration et ont été des moments d'interaction entre les élèves participant à l'expérimentation.

Les premières expérimentations des élèves avaient des points communs : elles étaient toutes des monochromes⁷, les gestes étaient peu contrôlés et les œuvres n'étaient pas détaillées en ce qui a trait au dessin tracé à la cire. Ces premières expérimentations étaient des tests réalisés par les élèves pour vérifier leur faisabilité. Les expérimentations suivantes sont très différentes : les gestes sont plus contrôlés et les œuvres plus détaillées. Nous avons observé que les élèves ont

⁷ Un monochrome est une œuvre qui est réalisée dans une seule couleur qui peut comprendre une gamme de nuances de cette même couleur.

pris un moment pour réfléchir à la meilleure couleur à utiliser pour le projet. Deux jeunes filles, voisines de table, ont réalisé des projets rayés de trois grandes bandes de peinture de couleurs différentes. Cela leur demandait plus de temps et d'effort afin de créer leur couleur, de changer ou de laver les pinceaux, etc., ce qui démontre un plus grand soin dans leur travail comparativement aux premières expérimentations. Nous constatons donc une évolution tant dans l'aspect créatif de la SAÉ que l'aspect de démonstration du phénomène scientifique au cours des expérimentations, car les manières d'agir des élèves se sont modifiées au fil des expérimentations.

Une fois ces étapes terminées, les élèves ont pris une distance par rapport à l'ensemble de leurs réalisations en sélectionnant une de leurs expérimentations en fonction des critères donnés par l'enseignante, c'est-à-dire qu'ils ont sélectionné l'œuvre la plus significative ou la mieux réussie selon leur point de vue. Ces œuvres ont été conservées pour *le Mouvement de Distanciation* qui a eu lieu lors de la période suivante.

Dans l'ensemble des travaux, on pouvait clairement voir que certaines couleurs fonctionnaient mieux. Les couleurs vives et foncées ressortaient davantage et donnaient de meilleurs résultats. Après quelques expérimentations, un élève a demandé s'il pouvait avoir du noir. Cette couleur ressortait particulièrement. Le noir a ensuite été utilisé à toutes les tables, mais pas par tous les élèves. Avec les nouveaux choix de couleur, de nombreux élèves se sont mis à réaliser des œuvres avec plusieurs couleurs. Vers la fin du projet, les élèves ont remarqué que le papier en séchant gondolait sur les bords. L'enseignante leur a demandé de laisser un cadre non peint sur les œuvres suivantes.

Lors de la quatrième période, les élèves ont finalisé la SAÉ. Lors de l'étape 7 du processus mitoyen qui correspond au *Mouvement de Distanciation* du PC et à l'étape *Faire un retour sur sa démarche ou proposer des améliorations* du PRDP, les élèves ont fait un retour sur l'ensemble des étapes réalisées. Tout d'abord, l'enseignante a pris un moment pour remettre la situation en contexte et rappeler les événements des périodes précédentes. Ensuite, ils ont observé les œuvres qu'ils avaient sélectionnées lors de la période précédente et ils ont émis des commentaires sur leur propre œuvre et celles des autres élèves. Par la suite, ils ont répondu au questionnaire conçu conjointement par l'enseignante et la chercheure. Les questions portaient sur la compréhension du phénomène expérimenté, sur le déroulement de l'expérimentation, sur les modifications qu'ils ont apportées au fur et à mesure à leur expérimentation, sur l'aspect créatif de l'œuvre, c'est-à-dire leurs idées et leurs sources d'inspiration, et sur leur appréciation générale de la SAÉ. Plusieurs éléments pertinents sont ressortis de ce questionnaire, que nous exposerons au point 4.2.3.

Le tableau suivant résume les étapes réalisées par les élèves lors de la SAÉ.

Tableau 4. Déroulement de la SAÉ intégrant le processus de résolution de problème au processus de création

Processus de création de Gosselin (PFEQ, 2001)	Processus de résolution de problème (PFEQ, 2001)	Étapes réalisées
Mouvement d'inspiration	Cerner le problème de nature scientifique ou technologie	Première période : Les élèves réalisent une recherche sur les propriétés de la cire (point de fusion, etc.). Ils conservent les traces de leur recherche sur papier.
		Deuxième période : L'enseignante sonde les élèves afin de rappeler les propriétés de la cire vues dans le premier cours. Les élèves discutent de la conception de la cire, de son mode de fabrication, de son point de fusion, de son incapacité à se mélanger avec l'eau.
	Choisir un scénario d'investigation ou de conception	Deuxième période : Dans le cadre d'un <i>remue-méninge</i> , l'enseignante accompagne les élèves dans leur réflexion au sujet d'un projet artistique qui permettrait de déterminer que la cire est hydrophobe. Finalement, le projet d'un dessin sur un papier ciré fait avec une chandelle et recouvert de gouache est retenu.
	Concrétiser sa démarche	Deuxième période : En s'aidant des consignes de l'enseignante, les élèves ont mis par écrit leur idée du projet, la manière dont se déroulera le projet, le matériel dont ils auront besoin et leurs attentes quant à la réalisation.
Mouvement d'élaboration	Effectuer l'expérience, collecter des données	Troisième période : L'enseignante rappelle les savoirs appris lors du cours précédent, les propriétés de la cire et les étapes du projet, etc. Les élèves commencent l'expérimentation.
Mouvement de distanciation	Analyser ses résultats ou Procéder à la mise à l'essai	Troisième période : Au terme de chacune des expérimentations, les élèves prennent un moment pour réfléchir à leur expérimentation et à la manière de l'améliorer. Ils appliquent ensuite ces modifications à leur création suivante en revenant à l'étape précédente.
	Faire un retour sur sa démarche ou proposer des améliorations	Troisième période : Les élèves choisissent une œuvre, celle qui est selon eux la plus efficace ou la plus significative. Quatrième période : Les élèves font un retour sur l'expérimentation du cours précédent. Ils commentent leur œuvre choisie et celle des autres élèves. Puis, ils répondent par écrit à des questions proposées par l'enseignante portant sur le projet qui ciblent le déroulement de l'expérimentation des élèves et leur compréhension du concept scientifique.

4.3 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA SAÉ EXPÉRIMENTÉE

Rappelons que dans le cadre de ce projet de recherche, nous nous intéressons à la pratique d'une enseignante qui met en place une SAÉ interdisciplinaire intégrant le processus de création (PC) et celui de résolution de problème (PRDP) dans un cours d'art de manière à connaître comment les situations d'apprentissage en enseignement des arts, qui intègreraient le processus de création et le processus de résolution de problème, participent et favorisent la perspective interdisciplinaire. Nous devons donc analyser cette pratique et déterminer si la SAÉ expérimentée satisfait aux caractéristiques d'une SAÉ qualifiée d'interdisciplinaire. Dans le cadre théorique, nous avons traité des caractéristiques d'une SAÉ interdisciplinaire. Pour les auteurs recensés (Lenoir et Sauvé, 1998; Fazenda, 1998, Legendre, 1993; Germain, 1991), l'interdisciplinarité nécessite une posture particulière de l'enseignant et des interactions réciproques entre au moins deux disciplines qui doivent être suffisamment développées pour être considérées comme des disciplines constituées et distinctes. L'interdisciplinarité favorise aussi le transfert des apprentissages selon le PFEQ (2001), qui est une caractéristique des SAÉ interdisciplinaires.

Au point 1.4, nous avons conclu que les processus impliqués dans l'apprentissage ne sont pas pris en compte par les auteurs de recherches qui visent à intégrer arts et sciences dans une situation d'enseignement. Conséquemment, afin de répondre à nos objectifs de recherche, nous avons conçu le processus d'apprentissage intégrant les processus de résolution de problème et de création et l'avons mis à l'épreuve dans le cadre d'une SAÉ interdisciplinaire. Selon le programme de formation (2001), les situations d'apprentissage en sciences doivent faire appel au

processus de résolution de problèmes, d'une manière explicite ou implicite et les situations d'apprentissage en arts doivent faire appel au processus de création. Ainsi, nous supposons que la mobilisation de ces deux processus dans une SAÉ que l'on veut interdisciplinaire est incontournable pour permettre une réelle intégration des savoirs impliqués et pour favoriser leur transfert.

Dans le cadre de notre expérimentation, deux disciplines sont convoquées : la discipline des arts et la discipline des sciences qui sont des disciplines distinctes, bien constituées et ne sont pas nouvelles ou en émergence (Germain, 1991). Aussi, une SAÉ interdisciplinaire implique que les disciplines, sur plan de leurs contenus et de leurs méthodes, échangent, coopèrent, interagissent, ou encore se complémentent. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés particulièrement aux interactions réciproques des disciplines des sciences et des arts dans une SAÉ et à la contribution à cette réciprocité des deux processus impliqués. Les étapes des processus respectifs des disciplines en jeu doivent être organisées et aménagées de manière à ce qu'il y ait des possibilités d'interactions réciproques et d'échanges significatifs. Ainsi, les processus se sont liés dans le cadre d'un processus nouveau qui intégrait l'ensemble des étapes des deux processus. Les apports des deux disciplines ont permis de concevoir une SAÉ que l'on pourrait qualifier d'intégrative, ce qui est l'une des caractéristiques des SAÉ de type interdisciplinaire selon le PFEQ (2001). En effet, lors du déroulement de l'expérimentation, nous avons pu constater cette collaboration mutuelle à travers les deux processus. Nous avons observé, durant les étapes de réalisation de leur œuvre, que les élèves ont fait face à des problèmes qu'ils ont pu résoudre en analysant leur œuvre et en apportant des modifications à celle-ci pour l'améliorer. C'est l'étape d'analyse, du processus de résolution de problème

(PRDP), qui a apporté des éléments nouveaux qui ont contribué à enrichir le processus de création (PC).

Habituellement, l'enseignante fait appel au processus de création lors de la planification et de la réalisation de ses SAÉ en enseignement des arts. Le processus habituel comprend donc un *Mouvement d'inspiration* où des savoirs antérieurs sont mobilisés afin de trouver de l'inspiration pour une création. Avant le *Mouvement d'inspiration*, l'enseignante se prépare quelques jours avant et trouve ses sources d'inspiration dans des œuvres, des livres d'art ou sur Internet pour concevoir ses situations de créations. Elle planifie ses SAÉ comme suit : elle développe une idée qu'elle expérimente, elle présente son expérimentation aux élèves et leur pose des questions pour démarrer le projet et, enfin, elle leur donne des consignes et les laisse disposer librement du matériel. L'œuvre est conçue lors du *Mouvement d'Élaboration*, puis les élèves prennent une distance par rapport à leur création et son processus lors du *Mouvement de distanciation*.

Lors de la conception conjointe, certaines étapes des deux processus présentaient une correspondance naturelle et d'autres ont demandé une organisation particulière afin d'être intégrées au processus nouveau. *Cerner le problème*, la première étape du PRDP, s'est placée dans notre processus mitoyen au tout début, avant le *Mouvement d'Inspiration*. Cette étape dépassait le cadre du *Mouvement d'inspiration* et devait débiter en amont afin que les élèves s'informent sur le concept scientifique. Concrètement, au cours de l'expérimentation, les élèves se sont renseignés sur le phénomène scientifique, dans notre cas l'hydrophobie, avant de réfléchir à la conception d'une œuvre artistique. La connaissance du phénomène a donné une

direction à l'inspiration artistique et a modifié l'objectif de création de la SAÉ en y ajoutant une dimension scientifique. L'étape *Cerner le problème* s'est donc intégrée au processus de création et a donc contribué à la nature interdisciplinaire de la SAÉ. Ceci a permis de faire un processus d'inspiration différent, grâce à la contribution du contenu scientifique impliqué dans la SAÉ. Cette dimension scientifique a favorisé et a donné une direction à l'intégration des autres étapes du processus de résolution de problème.

Dans le processus mixte de la SAÉ expérimentée, les étapes du processus de résolution de problèmes se sont donc intégrées au processus de création de manière à ce que les étapes des deux disciplines soient complémentaires. Certaines étapes du PRDP avaient une correspondance naturelle avec les phases du PC, comme le *Mouvement d'élaboration* et l'étape *Expérimentation* ainsi que le *Mouvement de distanciation* et l'étape *Retour sur la démarche effectuée*. Ces étapes demandaient aux élèves de réaliser des actions similaires : réaliser la tâche, analyser les résultats de la tâche, etc.

Au terme de l'expérimentation, au cours du *Mouvement de distanciation*, l'enseignante leur a demandé, par écrit, de réfléchir à d'autres phénomènes similaires d'hydrophobie. Cette question a été formulée dans ces termes : « *Pendant ce projet, vous avez vu une réaction entre deux matériaux [cire et peinture]. Pouvez-vous penser à quelque chose d'autre qui pourrait avoir une réaction similaire ?* ». Elle avait pour objectif de connaître le degré de leur compréhension du phénomène expérimenté et leur capacité à mobiliser cette compréhension dans d'autres contextes comme en témoignent les extraits suivants:

« Utiliser une barre de savon et la frotter sur une feuille et ensuite peindre la feuille avec un pinceau parce que je pense qu'il y a de la cire dans le savon alors ça ferait la même réaction que la peinture et la cire normale. » (Élève A)

« De la colle avec de la peinture, la peinture ne resterait pas sur la colle parce que c'est glissant et ne collera pas à la colle parce que la colle est comme la silicone et peut coller des choses. » (Élève B)

« De l'eau et de l'huile. On pourrait verser de l'eau pour prendre la place de la cire et ensuite utiliser l'huile pour remplacer la peinture, recréant le premier projet, mais avec des matériaux différents. » (Élève C)

« De la silicone (sic) avec de la peinture parce que quand tu peins une maison, la silicone ne peut pas être peinte. » (Élève D)

« De la silicone (sic) et de la peinture, parce que même si tu essaies de peindre de la silicone, ça ne va jamais marcher. » (Élève E)

« De l'eau et de l'huile. L'huile va couler et l'eau non et tu mélanges et ça fait une lampe-lave. » (Élève F)

(Source : traces écrites produites par les élèves lors du Mouvement de distanciation, extrait 1)⁸

Dans ces extraits, les élèves proposent des réponses qui témoignent du degré de compréhension du phénomène. Ils proposent une situation où deux matériaux pourraient avoir une réaction similaire. Ils ont montré qu'ils étaient aptes à transférer le concept en proposant d'autres situations qu'ils considèrent comme similaires. Ces exemples de transfert des savoirs acquis suggèrent que les élèves seraient capables de mobiliser leurs acquis et les réinvestir dans des contextes nouveaux et distincts. Lors du *Mouvement de distanciation*, tous les élèves ont répondu en ciblant d'autres matériaux qui sont hydrophobes, tels la colle, la silicone, l'huile et le savon. Ils ont tous proposé des matériaux qui permettraient de faire une expérience similaire, c'est-à-dire une expérience où un matériau en repousse un autre qui est à base d'eau. Ces suggestions d'expérimentation montrent que les élèves ont, d'une certaine manière, assimilé le phénomène d'hydrophobie, parce qu'ils étaient capables de nommer d'autres matériaux hydrophobes et de décrire dans leurs mots une situation où l'hydrophobie a lieu. Ils seraient donc

⁸ Traduction libre, voir transcription originale en annexe.

en mesure de reproduire une expérience similaire dans un autre contexte, ce qui témoigne de leur capacité à transférer leur compréhension du concept d'hydrophobie. La SAÉ expérimentée pourrait être considérée comme favorisant la transférabilité des savoirs acquis à d'autres situations, laquelle est une caractéristique des SAÉ interdisciplinaires selon le PFEQ (2001).

4.3.1 LES APPORTS DE L'EXPÉRIMENTATION À LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNANTE

Le projet, par son processus nouveau, demande à l'enseignante d'apporter des modifications à sa pratique, c'est-à-dire à sa manière d'enseigner, d'évaluer, d'interagir avec ses élèves, etc. En effet, la mise en place de la SAÉ interdisciplinaire qui intègre un processus mixte a amené une nouvelle approche que celle qui guide ses pratiques habituelles. Dans ses pratiques habituelles l'enseignante se met dans une position de détentrice du savoir qu'elle enseigne, elle maîtrise les contenus à transmettre et fait appel au seul processus de création (PC) pour enseigner. Dans le cadre de la SAÉ expérimentée, l'enseignante ne maîtrisait ni le concept d'hydrophobie mis en jeu dans la SAÉ, ni le processus de résolution de problèmes (PRDP), et les élèves ne sont pas passifs, ils participent activement à la réalisation de la SAÉ.

Dans le cadre de cette recherche, nous nous intéressons à la manière dont les SAÉ interdisciplinaires favorisent la perspective interdisciplinaire. Ainsi, nous avons observé les changements dans la pratique de l'enseignante. Nous avons relevé certains éléments en comparant le discours de l'enseignante avant le début du projet et à son terme. L'extrait suivant témoigne des pratiques habituelles de l'enseignante.

« Je leur demande beaucoup une discussion, on discute, on discute autour d'une nappe. Ça c'est ma première démarche. Je commence toujours comme ça, j'amène mon exemple ou mon contre-exemple, puis je ne laisse pas savoir qu'est-ce qu'il faut qu'ils en pensent, parce qu'il ne faut pas qu'ils pensent quelque chose nécessairement, une bonne réponse ou une mauvaise réponse. Je veux qu'ils s'expriment là dessus et qu'ils découvrent leur personnalité. Puis, idéalement, je pense, à mesure que je te le dis, je devrais peut-être le leur faire faire par écrit, pour qu'ils ne soient pas influencés par les réponses des autres. » (Enseignante, lignes 122 à 131, entrevue initiale, extrait 2)

Avant l'expérimentation proprement dite, l'enseignante considère l'échange avec les élèves comme très important, car il donne une direction à l'inspiration et permet de déterminer les éléments organisateurs du *Mouvement d'élaboration de la création*. Le questionnement sert d'élément déclencheur pour l'inspiration des élèves. Il leur donne l'occasion de s'exprimer, d'être à l'écoute des autres et de développer leur capacité d'interprétation tout en découvrant leur *personnalité* comme l'exprime l'enseignante dans ces extraits. Aussi, la réflexion à voix haute en groupe permet aux élèves d'orienter leur projet et de construire des idées selon leur intérêt, voire leur *personnalité*.

Au terme du projet, lors de la deuxième entrevue, nos questions ont porté sur sa pratique lors de l'expérimentation de la SAÉ, pour faire ressortir les éléments qui témoignent des apports éventuels de celle-ci. Bien que l'enseignante estime que l'expérimentation de la nouvelle SAÉ rejoignait dans l'ensemble sa manière d'enseigner habituelle, dans la mesure où elle dit : *« J'ai rien changé de différent à ma manière d'enseigner, j'ai adoré faire ça parce que ça me ressemblait beaucoup, c'est pour ça que j'étais à l'aise. »* (Enseignante ligne 178 à 180, entrevue finale, extrait 3), elle souligne, cependant, certains aspects de cette expérimentation qui témoignent des changements engendrés par la SAÉ expérimentée.

« Il (le projet) était différent, mais il était pareil parce que j'aime ça intégrer les matières, mais en quoi il était différent?... C'est parce qu'il intégrait les sciences, une matière que

je n'enseigne pas, que je n'ai jamais enseignée. » (Enseignante, lignes 60 à 64, entrevue finale, extrait 4)

« Maintenant... Je n'enseigne pas les sciences, mais j'en ai appris. Mais au niveau d'être différent de ce que je fais d'habitude, c'est aussi qu'on ne fait jamais ça dans des matières comme le français ou l'art plastique, de faire une hypothèse puis après ça de tester notre hypothèse en faisant une conclusion, ils n'ont jamais fait ça parce que ce n'est pas des choses que l'on fait en français ou en art plastique habituellement. » (Enseignante, lignes 74 à 80, entrevue finale, extrait 5)

Tout d'abord, l'intégration du concept scientifique dans son enseignement des arts constitue un élément nouveau pour elle. L'ajout d'un volet scientifique a nécessité des modifications dans sa pratique, surtout pour l'intégration du PRDP. En effet, lors du *Mouvement d'inspiration*, du PC, les élèves, au lieu de n'avoir qu'un seul objectif à atteindre, ont eu une proposition de création qui comportait deux objectifs : réaliser une création artistique et observer la propriété chimique de la cire : l'hydrophobie. L'ajout d'un objectif d'apprentissage nouveau qui intègre le contenu d'une discipline distincte a amené des changements lors de l'expérimentation. Dès le départ, il était nécessaire pour l'enseignante d'accompagner les élèves dans l'expérimentation du processus mitoyen (PM) qui impliquait plusieurs modifications de sa pratique habituelle basée sur un seul processus. Afin de respecter les étapes du PRDP, l'enseignante, tout comme les élèves, a mené une recherche à propos du concept en jeu lors de l'étape *Cerner le problème de nature scientifique ou technologique*. Il s'agit d'une étape nouvelle qui ne fait pas partie de ses pratiques habituelles. De même, l'enseignante a dû repenser les modalités de la discussion au moment du *Mouvement d'inspiration* qu'elle fait habituellement afin que celle-ci intègre les sciences. Lorsque l'enseignante a questionné les élèves comme à son habitude pour les aider à développer des idées, ils ont d'abord réfléchi comme à leur habitude à des projets créatifs et esthétiques et ont proposé des idées dans ce sens.

« ... Maintenant pensez, (sic) [qu'est] ce qu'on a dans l'école qui pourrait créer une œuvre d'art avec de la cire ? » (Enseignante)

« Oui. » (Élève E)

« Quel type ? » (Enseignante)

« N'importe quel type ? » (Élève G)

« N'importe quoi... comme une sculpture. » (Élève C, lignes 62 à 67)

« On pourrait peindre les chandelles. » (Élève H, ligne 207)

« On pourrait utiliser la chandelle comme un crayon. » (Élève A, lignes 220 à 222,
Premier moment d'observation : *Mouvement d'inspiration*, extrait 6)

Puis, l'enseignante a reformulé la question en mettant l'accent sur l'aspect scientifique de la proposition de création. Les élèves se sont alors concentrés sur la démonstration du phénomène.

« Je vais poser ma question d'une manière différente. (...) Qu'est-ce que l'on pourrait faire pour prouver la chose que l'on vient d'apprendre : la cire ne se mélange pas avec l'eau et faire une œuvre d'art en même temps. Prouver notre chose et faire de l'art... » (Enseignante)

(...)

« On pourrait utiliser de l'eau, tu fais fondre la cire et tu la verses dedans et ça va aller comme ça. Et ce n'est qu'une petite chose et ça va devenir dur et ça va rester comme ça. » (Élève F)

« Mais est-ce que ça ferait une belle œuvre d'art ? » (Enseignante)

« Non. » (Élève F)

(Lignes 118 à 134, Premier moment d'observation : *Mouvement d'Inspiration*, extrait 7)

Au fil de la discussion, les élèves ont finalement proposé une idée qui mettait en jeu des éléments de création artistique et de réalisation scientifique et qui permettait de répondre à la mise en situation de la SAÉ. L'aboutissement à cette idée s'est réalisé en trois étapes : ils ont tout d'abord proposé des idées en se référant à leur pratique artistique habituelle, ensuite ils ont proposé des idées dans le cadre nouveau des sciences, pour finir par les intégrer et proposer une idée nouvelle qui permettait de réaliser une création artistique tout en démontrant le concept de l'hydrophobie.

« Alors si je prends un papier glacé, comme un papier ciré, papier glacé, ok, maintenant c'est mon papier. Je prends ma chandelle puis quoi ? Je fais quelque chose dans quoi je suis bon, puis quoi ? » (Enseignante)

« Tu dessines. » (Élève F)

« Est-ce que je vais le voir sur mon papier ? » (Enseignante)

« Non. » (Élèves)

« Tu vas devoir mettre de l'eau. » (Élève A)

« Tu mets de l'eau et puis... » (Élève B)

(...)

« Prends un pinceau et fais une trace de gouache. » (Enseignante)

« Tu fais... Et dans le milieu tu aimes les lignes et tu mets ta peinture dessus. Et ah, ça va s'en aller, comme des petites lignes. C'est ce que vous avez en tête les filles ? Comme un petit cœur ? » (Enseignante)

(Lignes 246 à 256 et 343 à 345, Premier moment d'observation : *Mouvement d'inspiration*, extrait 8)

Rappelons que dans ses pratiques habituelles de l'enseignement des arts, l'enseignante fait appel au processus de création pour concevoir et réaliser ses SAÉ. Elle planifie ses projets à l'avance, elle prépare son matériel et des exemples, etc. Toutefois, lors de l'expérimentation, l'enseignante a dû revoir cette organisation et procéder autrement.

« D'habitude j'arrive en étant plus organisée, j'arrive avec plus d'organisation matérielle, plus organisée matériellement que je ne l'étais [lors de l'expérimentation]. » (Enseignante, lignes 112 et 113, entrevue finale, extrait 9)

Cette différence sur le plan de l'organisation pourrait s'expliquer, entre autres, par l'absence des « exemples » à imiter pour les élèves. Habituellement, l'enseignante montre aux élèves un exemple d'une réalisation terminée. Dans le cas du projet, l'organisation matérielle était différente et ce changement amenait une pratique différente : sans modèle, l'enseignante devait procéder différemment pour expliquer la création à venir et ses résultats éventuels. Ce changement dans la méthode est mineur, en comparaison avec le changement opéré sur le plan du processus de création. Durant le projet, l'utilisation du processus mitoyen dans la SAÉ

supposait une part d'éléments connus, provenant de la discipline des arts, et des éléments peu connus, voire inconnus, provenant de la discipline des sciences. Dans l'extrait 5, l'enseignante souligne, comme élément nouveau et différent, l'intégration du processus de résolution de problème et la démarche scientifique dont il s'inspire. Le processus mitoyen qui fut mis en place comprenait à la fois des étapes connues et des étapes inconnues qui lui ont demandé de revoir sa pratique et son rôle d'enseignante

Dans les extraits ci-dessous, l'enseignante souligne les différences qu'elle perçoit entre ses pratiques habituelles et la nouvelle pratique qui met en jeu, en plus du processus de création, le processus de résolution de problème et l'intégration d'un contenu de nature scientifique : le concept d'hydrophobie.

« Il [le projet] était différent, c'est parce que ça intégrait les sciences, une matière que je n'enseigne pas, puis que je n'ai jamais enseignée, donc, il a fallu que moi aussi, la journée que les élèves sont allés sur Internet, fouiller sur la cire. Il a fallu que je fasse mes devoirs aussi : d'aller voir c'est quoi les molécules puis de regarder comment ça se comportait aussi, puis à quoi ça servait d'autre qu'à faire des chandelles. Ça fait que, c'est en ce point-là que c'était différent, parce que les enfants se sont rendu compte que je n'étais pas une enseignante là dedans, que j'étais une participante. » (Enseignante, lignes 63 à 72, entrevue finale, extrait 10)

« J'ai procédé complètement différemment c'est pour ça que les élèves, pas juste les élèves, qu'on a eu l'impression qu'on apprenait ensemble. Je n'étais pas un prof, j'étais un élève avec eux autres, on a découvert quelque chose ensemble. » (Enseignante, lignes 107 à 111, entrevue finale, extrait 11)

En somme, habituellement l'enseignante se met dans une posture de passeur du savoir lors des SAÉ, c'est-à-dire qu'elle se considère comme la détentrice du savoir qu'il s'agit de transmettre aux élèves. Dans ce projet, elle fut aussi une apprenante, elle s'est approprié des contenus scientifiques rattachés au projet, a participé au processus nouveau de la SAÉ. Tout, comme ses élèves, elle a dû faire une recherche sur le concept scientifique en l'explorant avec

ses élèves. Il s'agit là d'un changement notable de la posture de l'enseignante, elle est devenue une enseignante-guide qui apprend avec ses élèves et fait preuve de souplesse dans sa manière de conduire son enseignement.

De plus, le projet lui a permis de réaliser la possibilité de nombreux liens entre les arts et les sciences et qu'enseigner dans une perspective interdisciplinaire suppose d'aller au-delà des limites des disciplines et de faire tomber les barrières des disciplines que se fixent les enseignants et le programme de formation. Au terme de l'expérimentation, elle considère dorénavant que l'interdisciplinarité entre les arts et les sciences est une réalité possible et qu'elle intégrerait éventuellement cette approche dans sa pratique.

« Ben, ça là, ce mot interdisciplinarité, (...). En fait, ça enlève des limites, je ne vois pas, juste science et art, pas juste le français et les sciences, l'art dramatique. Oui, le français et l'art plastique, oui, facile mais tu expliques en français, tu fais tes recherches en français, mais ce n'est pas vraiment profond. Mélanger les sciences et l'art, là on a vraiment mis un lien, et là c'est une petite pointe de l'iceberg. Il y aurait bien plus de liens à faire en art et en science. On a juste touché, on sait qu'on a touché à ça, qu'on a... Qu'il y'en a plus qu'on pourrait faire, que c'est à nos goûts de décider d'embarquer d'autres, de demander aux élèves ce qu'ils veulent, qu'est-ce que vous[les élèves] pensez comme expérience qu'on peut essayer. » (Enseignante, lignes 354 à 366, entrevue finale, extrait 12)

Elle ne perçoit plus ces deux disciplines comme étant cloisonnées et divisées. Elle prévoit de donner dorénavant une nouvelle direction à ses pratiques en classe. Ainsi, l'enseignante est maintenant ouverte aux nouvelles possibilités pédagogiques de ce que peut être une réelle activité de nature interdisciplinaire, avec toutes les contraintes qu'elle suppose : incertitude, gestion de l'inconnu et la liberté d'action accordée aux élèves.

4.3.2 LE RAPPORT DE L'ENSEIGNANTE À L'INTERDISCIPLINARITÉ

Rappelons que les SAÉ que l'enseignante réalise habituellement, même s'ils mettent en jeu deux disciplines, ne remplissaient pas les critères de l'interdisciplinarité. Les disciplines sont mises en parallèle sans une réelle collaboration au processus d'apprentissage des concepts mis en jeu. Lors du projet, l'enseignante a mis en place une SAÉ interdisciplinaire, ce qui a permis de prendre conscience de l'importance d'effectuer des liens véritables entre les disciplines. Le projet a permis d'engendrer des réflexions sur les possibilités pédagogiques et didactiques que les SAÉ interdisciplinaires peuvent offrir. L'extrait suivant témoigne de la prise conscience de l'enseignante de ce qu'est une situation interdisciplinaire et de ce qu'elle peut offrir. Elle réalise, à notre avis, que l'expérience interdisciplinaire qu'elle a vécue dans le cadre de son enseignement n'est que le commencement, *une petite pointe de l'iceberg*, d'une véritable pratique interdisciplinaire qui offre des perspectives très intéressantes pour l'enseignement des disciplines des arts. Son discours dans l'extrait suivant laisse aussi supposer des changements quant à sa perception du rôle attribué aux élèves et de son approche d'enseignement.

« Mélanger les sciences et l'art, là on a vraiment mis un lien et là c'est une petite pointe de l'iceberg. Il y aurait bien plus de lien à faire en art et en science, on a juste touché, on sait qu'on a touché à ça, qu'on a... Qu'il y'en a plus qu'on pourrait faire, que c'est à nos goûts, de décider d'embarquer d'autres, de demander aux élèves ce qu'ils veulent, qu'est-ce que vous pensez comme expérience qu'on peut essayer? Voir si ça peut être beau sur un papier, si ça peut donner une œuvre d'art, pourquoi pas, parce que, à quelque part, faire des arts c'est aussi... » (Enseignante, lignes 360 à 371, entrevue finale, extrait 13)

Pour constater les changements sur le plan de la pratique et de la vision de l'interdisciplinarité de l'enseignante, nous avons réalisé deux entrevues, l'une au début de la recherche et l'autre au terme de l'expérimentation. Pour les besoins de l'analyse, nous nous sommes référés aux caractéristiques de la posture d'un enseignement interdisciplinaire proposées

par Fazenda (1998) et Laliberté (1987). Nous avons comparé la posture initiale de l'enseignante, avant expérimentation, à partir de l'analyse de l'entrevue initiale, avec ses réponses à la seconde entrevue, dite finale, menée au terme de l'expérimentation, afin de faire ressortir les éléments qui témoignent de l'évolution de la vision de l'enseignante en nous référant à notre cadre conceptuel. Dans ces entrevues menées auprès de l'enseignante, nous nous sommes intéressés à l'évolution de sa perception de l'interdisciplinarité, à sa posture et aux modifications apportées à sa pratique au cours de l'expérimentation. Laliberté (1987) et Fazenda (1998) ont identifié quelques caractéristiques de la posture d'un enseignant qui met en place une approche interdisciplinaire. Fazenda (1998) souligne, entre autres, l'engagement envers les élèves et l'implication, la solitude associée aux projets audacieux de l'interdisciplinarité, la résistance aux institutions n'offrant pas un soutien suffisant et l'implication de l'enseignant. Laliberté (1987) ajoute à ces caractéristiques l'importance de l'ouverture d'esprit de l'enseignant et de la souplesse dans sa pratique. Nous avons abordé les deux caractéristiques de la souplesse et de l'ouverture d'esprit dans un seul point, car nous considérons que ces caractéristiques constituent un ensemble et qu'il est difficile de les départager.

4.3.2.1 L'OUVERTURE D'ESPRIT ET LA SOUPLESSE

Nous avons utilisé les données des deux entrevues semi-dirigées, une en amont de l'expérimentation et l'autre à son terme, afin d'identifier les éléments significatifs qui permettraient de suivre l'évolution de la vision de l'enseignante de l'interdisciplinarité. Lors de l'entrevue initiale, nous avons présenté le projet de recherche à l'enseignante afin de connaître sa perception de l'interdisciplinarité. Nous l'avons questionnée, entre autres, sur ses pratiques, sur la

manière dont elle conçoit et met en place des SAÉ. Par ces questions, nous avons cherché à connaître sa posture et voir si cette dernière témoigne des caractéristiques de l'interdisciplinarité proposées par Laliberté (1987) et Fazenda (1998). Aussi, faire preuve de souplesse ou d'ouverture d'esprit signifie que l'enseignant ne soit pas rigide dans ses pratiques enseignantes, qu'il soit prêt à faire des expériences nouvelles, à innover et à laisser dans son enseignement une place à l'inconnu et à l'incertitude. Être souple dans ses pratiques demande aussi à l'enseignant de quitter son rôle de transmetteur des connaissances afin de s'adapter aux besoins des élèves.

Selon l'enseignante, l'interdisciplinarité, en tant qu'exigence du PFEQ, signifie *l'intégration des matières* et qu'elle permet de passer d'une matière à l'autre aisément.

« Ça, je pourrais l'avoir inventé, ok, ça. Je pense que c'est la chose à faire avec la réforme puis de dire bon, il faut faire de l'intégration des matières. «Bien moi je dis hey bien j'ai toujours fait ça. Toujours fait ça, tout le temps, que ça soit en théâtre, quand j'enseigne l'art dramatique, on regarde l'histoire en français avant et heu... évaluer ça, et en même temps, en n'importe quoi, j'ai toujours trouvé important de pouvoir jongler, d'une matière à l'autre. » (Enseignante, lignes 386 à 392, entrevue initiale, extrait 14)

« Je fais des jumelages [des matières]. » (Enseignante, ligne 439, entrevue initiale, extrait 15)

Afin de clarifier ce qu'elle entend par intégration, nous lui avons demandé des exemples de situations qu'elle qualifie d'interdisciplinaires. Voici comment elle dit mettre en place l'interdisciplinarité dans ses classes :

« Présente moi, mettons un carnet de bord, présente moi n'importe quoi, bien tu ne vas pas juste dire, ok, bien regarde, tu as plein de fautes mais ce n'est pas de l'anglais, c'est de la géographie. Non, non, je vais corriger tes fautes en anglais ou en français ou dans n'importe quelle matière parce que c'est de l'intégration. [...] Je, je présente avec les élèves un journal en français, la Francofolie que ça s'appelle. On fait un journal puis les, les élèves dedans, ils vont intégrer leur art, leurs dessins, ce qu'ils vont faire pour la présentation, la mise en page et tout ça. Puis le texte, puis pour moi, c'est de l'intégration. » (Enseignante, lignes 394 à 406, entrevue initiale, extrait 16)

« Alors là tu me demandais est-ce que j'intègre des matières quand je fais mon cours d'art. C'est drôle ce que je vais te répondre, je le fais dans toutes les matières sauf en art. Ok, comme en éthique, j'intègre beaucoup le français avec ça. En art, moi je n'ai jamais pensé intégrer rien. » (Enseignante, ligne 361 à 363, entrevue initiale, extrait 17)

Dans ces extraits, l'enseignante nous donne des exemples de ce qu'elle croit être de l'interdisciplinarité. Ces exemples de situation, à notre avis, ne peuvent pas être qualifiés d'interdisciplinaires, car il n'y a aucune interaction réciproque tel que proposé par Germain (1991) entre les disciplines mentionnées. Elle explique, par exemple, qu'elle utilise le cours d'éthique pour y intégrer la matière du cours de français. Ou encore qu'elle fait appel au cours d'arts afin de réaliser les images qui iront agrémenter le journal. Bien que deux disciplines sont convoquées pour la réalisation d'un même projet, il n'y a pas d'échange réciproque entre les disciplines sur le plan des contenus ou des pratiques dans ces SAÉ, il s'agit plutôt d'un jumelage des disciplines. Notons, cependant, que bien que ces exemples de situations ne démontrent pas une réelle intégration des disciplines que l'on peut qualifier d'interdisciplinaire. Ils font ressortir toutefois l'effort et la motivation de cette enseignante à faire preuve de souplesse dans ses enseignements et à briser les murs entre les disciplines qu'elle enseigne.

Aussi, pour cette enseignante, il semble que certaines disciplines soient perçues comme étant plus faciles à intégrer dans les cours dont elle a la charge, l'éthique et le français par exemple, et ces disciplines se prêtent naturellement et facilement à l'exercice de ce qu'elle considère comme étant de l'interdisciplinarité. Cependant, ce n'est pas le cas de toutes les disciplines. Elle perçoit la discipline des sciences et celle des arts comme des disciplines distinctes qui ne peuvent pas être intégrées dans le cadre de son enseignement. Ces disciplines lui semblent distantes et difficilement intégrables dans une situation d'enseignement-apprentissage.

Dans cet autre extrait, l'enseignante témoigne d'une forme de souplesse dans ses pratiques, car elle dit « s'adapter » aux élèves et à leur environnement pour planifier ses SAÉ.

« Puis c'est souvent aussi de m'adapter, comme je le fais avec mes maternelles. Si c'est l'automne, bien on va faire de quoi qui a rapport à l'automne, comme là c'est le temps des fêtes, c'est de me laisser inspirer par les saisons, le temps de l'année, souvent. Parce que les enfants, c'est dans ce temps-là qu'ils sont capables de donner leur meilleur. Ne demande pas à un enfant de te faire une décoration avec des arbres, avec des feuilles au mois de... » (Enseignante, lignes 26 à 33, entrevue initiale, extrait 18)

Nous constatons, que l'enseignante présente une certaine prédisposition pour les pratiques qui intègrent des disciplines différentes et dans ses pratiques habituelles elle fait preuve d'ouverture aux intérêts de ses élèves pour maintenir leur motivation. Elle comprend la nécessité de laisser une certaine liberté d'action aux élèves et elle les encourage à questionner les contenus et à ne rien prendre pour acquis. De même, l'enseignante considère que le questionnement des élèves fait partie de leur rôle et, par conséquent, elle doit les guider dans cette voie, comme en témoigne l'extrait qui suit. Aussi, lors de ses interventions en classe, elle laisse place aux questionnements des élèves en acceptant l'incertitude et l'inconnu que génèrent les situations et activités où elle intègre des disciplines différentes, lesquelles, de son point de vue, sont de nature interdisciplinaire. Elle n'est donc pas rigide dans ses enseignements, elle s'adapte aux élèves et à leur environnement.

« (...) Dans le fond, être à l'école ça devrait toujours être ça leur [des élèves] objectif, de se poser des questions, on [les élèves] ne veut rien prendre (sic) pour acquis. (...) On [les enseignants] ne veut pas que les élèves des fois argumentent, on leur dit arrête d'argumenter, mais des fois ils veulent savoir. Puis moi, ils m'arrivent tout le temps avec des questions, puis je ne le sais pas, puis je traine mon ordinateur avec moi dans tous les cours et là, je ne le sais pas, on [enseignante et élèves] va aller le chercher pis on va s'informer sur quelque chose en science, quelque chose en art. » (Enseignante, entrevue initiale, lignes 672 à 679, extrait 19)

En résumé, les propos de l'enseignante tenus avant l'expérimentation de la SAÉ montrent qu'elle est disposée à accepter une part d'incertitude dans la conduite de son enseignement quand elle met en relation des disciplines qu'elle considère comme étant *similaires*. Rappelons aussi que l'enseignante considérait la discipline des sciences et celle des arts comme des disciplines distinctes difficilement intégrables dans le cadre de son enseignement. Ces disciplines lui semblent distantes et difficilement intégrables dans une situation d'enseignement-apprentissage, dans la mesure où elle ne maîtrise pas les contenus scientifiques mis en jeu.

Dans ce qui suit, les propos tenus lors de l'entrevue après expérimentation renforcent et justifient à ses yeux cette ouverture d'esprit et consolident l'acceptation de la nécessité de travailler dans l'incertitude et la centration sur l'activité et les intérêts des élèves.

« *C'était tout le fun [plaisant], c'était tout nouveau puis j'aime beaucoup ça en tant qu'enseignante, de ne pas toujours marcher dans les mêmes sentiers battus, d'essayer des affaires neuves.* » (Enseignante, lignes 109 à 112, entrevue finale, extrait 20)

« *Que c'est le fun d'essayer des affaires nouvelles, d'essayer, quand on ne sait pas ce que ça va donner.* » (Enseignante, lignes 281 à 282, entrevue finale, extrait 21)

L'engagement dans une activité interdisciplinaire nouvelle a été l'occasion pour l'enseignante de renouveler sa pratique, de sortir des *sentiers battus* et d'accepter de travailler dans l'incertitude. Aussi, l'expérimentation a été une source de motivation pour l'enseignante et pour les élèves, et a demandé à l'enseignante de faire davantage preuve de souplesse que dans ces pratiques habituelles.

4.3.2.2 L'ENGAGEMENT ENVERS LES ÉLÈVES ET L'IMPLICATION DE L'ENSEIGNANTE

Selon Fazenda (1998), l'engagement envers les élèves et l'implication de l'enseignant sont interreliés. L'engagement dans le cadre d'un enseignement interdisciplinaire signifie de prendre en considération les besoins des élèves pour donner une direction à l'enseignement.

Nous retrouvons chez toutes (les enseignantes qui mettent en place des SAÉ interdisciplinaires) une caractéristique commune : l'engagement envers leurs étudiants. Ce sont des professeures continuellement insatisfaites du caractère provisoire de leur travail et toujours disposées à apprendre davantage. Leur désir d'innover est une constante, mais pour elles, le nouveau se greffe à l'acquis. (Fazenda, 1998, p. 103)

Aussi, nous nous sommes intéressés aux éléments dans les entrevues qui nous permettaient de connaître l'engagement et l'implication de l'enseignant envers ses élèves, tels la centration sur les besoins des élèves et le désir d'innover dans ses pratiques d'enseignement interdisciplinaire. Nous nous sommes questionnés sur la présence de ces éléments dans les pratiques habituelles de l'enseignante avant expérimentation. Lors de l'entrevue initiale, l'enseignante nous a parlé de ses pratiques habituelles qu'elle qualifie d'interdisciplinaires en soulignant le fait que dans ces pratiques, elle tente d'intéresser ses élèves, de les *éveiller*.

« Bien ça [les SAÉ] les allume, ça les allume complètement. Bon, le mot allumer ce n'est peut-être pas... Ça les rend plus au courant, éveillés. Ça les éveille à..., ça éveille leur cerveau et leur pensée. Puis, les aide à se débrouiller dans la vie, puis à se dire, ben là si je fais ça, ben ça va marcher, j'ai déjà vu ça dans mon cours, si je fais ça... C'est comme leur donner plus de possibilités, d'ouvrir des portes dans leur cerveau, tout le temps, tout le temps. (...) Il me semble que ça permet de les outiller, il n'y a rien d'écrit à ce niveau là dans le programme, mais quand tu es prof, à tes petits, tu leur apprends comme il faut, puis c'est intégré à vie rendus adultes. » (Enseignante, lignes 535 à 549, entrevue initiale, extrait 22)

L'enseignante cherche à mettre en place des SAE significatives pour les élèves qui leur seront utiles au-delà du contexte de la classe. Elle se montre sensible à leurs besoins immédiats. Son enseignement semble donc être centré sur ses élèves. Comme elle souligne l'impact à long terme de ces pratiques habituelles qu'elle qualifie d'interdisciplinaires : les contenus seraient transférables dans d'autres contextes et utilisables dans le quotidien de l'élève. Cet extrait témoigne de la conscience de l'enseignante de l'importance des contenus qu'elle transmet et de leurs impacts sur la vie future de l'élève. Elle mentionne aussi que ses pratiques ne sont pas assez documentées dans le programme. En résumé, l'enseignante, dans ses pratiques habituelles, prend en considération les besoins des élèves et ses pratiques peuvent être considérées comme étant innovatrices dans la mesure où elle tente d'intégrer les contenus des différentes disciplines qu'elle enseigne. Toutefois, malgré cette volonté, l'enseignante semble être limitée dans le choix des disciplines qu'elle tente d'intégrer. Malgré son attitude favorable aux pratiques interdisciplinaires, l'enseignante n'est pas en mesure de faire des intégrations dans son enseignement qui impliquent les sciences et les arts. Elle ne semble pas posséder les outils nécessaires pour réaliser ces intégrations.

Au terme du projet, nous avons pu constater que la mise en place du projet et son expérimentation ont été l'occasion pour l'enseignante de réfléchir et de poser un regard critique sur ses pratiques habituelles. Aussi, elle considère que le plus grand changement qu'elle a vécu lors du projet est en rapport avec son rôle en classe. Elle réalise un changement dans sa manière habituelle de conduire sa classe. De sa position de détentricice de savoirs, elle a évolué vers une position de participante au projet, tout comme ses élèves. Lors de l'expérimentation, elle se voit adopter le rôle de guide, d'accompagnatrice des élèves pour s'appropriier les concepts mis en jeu.

Elle a montré qu'elle était engagée dans sa pratique, prête à vivre la SAÉ avec ses élèves et disposée à apprendre en faisant place à l'inconnu et la nouveauté.

« Ça a été un cadeau pour moi, ça m'a fait normalement, en plus, changer ma manière normale, habituelle d'enseigner. Ça a fourni un beau projet à mes élèves, une idée, qu'est-ce qu'on fait cette semaine en science? On fait le projet du chercheur. Puis, un cadeau pour le reste de l'année, pour les autres élèves. » (Enseignante, lignes 560 à 565, entrevue finale, extrait 23)

« Donc, il a fallu que, moi aussi, la journée que les élèves sont allés sur Internet fouiller sur la cire, il a fallu que je fasse mes devoirs aussi d'aller voir c'est quoi les molécules puis de regarder comment ça se comportait aussi, puis à quoi ça servait, que de faire des chandelles. Cela fait que c'est en ce point-là que c'était différent parce que les enfants se sont rendu compte que je n'étais pas une enseignante là-dedans, que j'étais une participante. C'est pour ça que pour moi c'était différent. » (Enseignante, lignes 65 à 73, entrevue finale, extrait 24)

« J'étais comme pareille qu'eux, tu sais, dans la classe, une élève qui est en train d'apprendre avec eux autres, puis de m'émerveiller. » (Enseignante, lignes 218 à 221, entrevue finale, extrait 25)

« Moi j'ai tiré beaucoup de cette expérience, moi j'ai appris quelque chose de nouveau. » (Enseignante, ligne 140 et 141, entrevue finale, extrait 26)

4.3.2.3 LA PARTICIPATION DES ÉLÈVES

Lorsque nous avons analysé les entrevues, nous avons aussi relevé plusieurs éléments se rapportant à l'impact du projet sur les apprentissages des élèves qui y ont participé. Avant l'expérimentation, les élèves qui ont participé au projet sont décrits par l'enseignante comme faisant preuve d'une certaine passivité, manquant d'originalité et d'individualité. Elle mentionne aussi qu'ils manquaient de maturité et qu'ils ont besoin de beaucoup d'accompagnement pour cheminer, car ils manquent de confiance en eux.

« Ok, c'est comme je te disais tantôt, ils vont avoir tendance, il y a une grosse tendance qui se dégage de cette classe-là, soit à se regarder pour se copier, soit à s'isoler pour éviter d'être différent. » (Enseignante, lignes 316 à 318, entrevue initiale, extrait 27)

« Ils ont besoin beaucoup que je leur montre, donne confiance en eux. [...] Ils ont besoin de ça, ce sont des élèves qui sont vraiment, vraiment..., ayoye, je n'aime pas dire ça, mais ils sont vraiment bébés. Au niveau de l'art, au niveau de... Ils font des choses que mes élèves de maternelle font. Tu sais, je regarde leurs dessins, je trouve ça vraiment immature pour leur âge, ce n'est pas (sic) des enfants avancés, créatifs, dans le sens de dépasser l'art, de 8-9 ans en art. » (Enseignante, lignes 285 à 293, entrevue initiale, extrait 28)

« “Je ne sais pas quoi faire, je suis poche, je n'ai pas d'idée”, c'est ce que j'entends le plus souvent de ces enfants-là, pas que ce sont des enfants dans la vraie vie, dans leur autres cours, dans leur vie sociale qui sont insécures (sic), mais dans l'art, ils sont beaucoup insécurisés parce qu'ils ont tous perdu leur clôture. » (Enseignante, lignes 265 à 268, entrevue initiale, extrait 29)

À la fin du projet, l'enseignante note des changements dans leur attitude. Elle réalise que le projet a été une source de motivation pour ces élèves qui ont tous participé activement à la réalisation de leurs propres idées. L'enseignante note qu'elle a suscité l'intérêt des élèves et les a amenés à se questionner et à réfléchir.

« Ça fait que ça [le projet] a amené une bonne discussion. (...) C'était le fun, les enfants étaient intéressés. Puis pour moi, l'histoire d'intégrer des matières, c'est d'abord qu'on peut susciter l'intérêt des jeunes et là on l'avait l'intérêt. Puis quand ça a été le temps de penser, de faire des hypothèses de se dire bon maintenant, qu'est-ce que tu penses qui va arriver? Là l'intérêt était encore plus élevé parce qu'ils allaient faire une réalisation.» (Enseignante, lignes 25 à 33, entrevue finale, extrait 30)

Le projet a instauré un climat de classe propice aux apprentissages. Elle a souligné aussi le sentiment de fierté exprimé par les élèves quant à leurs résultats.

« Personne (aucun élève) n'a comparé ses résultats. Comme je l'ai dit, ce n'était pas une course à l'esthétisme, ça fait que tout le monde était bien content. Tout le monde après le cours n'a pas vraiment regardé s'ils étaient meilleurs que quelqu'un, mais tout le monde était fier de ce qu'ils avaient fait, ils disaient " C'est beau, c'est beau ce projet, là, ça a bien marché. " » (Enseignante, lignes 245 à 250, entrevue finale, extrait 31)

Le projet, tel que conçu, a fait en sorte que les élèves s'impliquent dans leurs apprentissages en demeurant actifs tout au long de la SAÉ, laquelle a été perçue et vécue d'une manière différente par rapport aux pratiques habituelles des élèves. L'enseignante a remarqué un changement dans leur attitude générale par rapport à la perception initiale qu'elle avait d'eux. La SAÉ leur a donné l'occasion de s'exprimer sans avoir peur d'être jugés ou comparés aux autres élèves. L'enseignante explique dans l'extrait suivant qu'elle attribue ce changement dans l'attitude des élèves et dans la perception qu'ils ont de leur œuvre, au fait qu'ils ont perçu le projet non pas comme une création artistique mais comme une expérience scientifique de création.

« Bien, deux gros points, que c'est le fun d'essayer des affaires nouvelles, d'essayer, qu'on ne sait pas ce que ça va donner, pis aussi que ce n'est pas grave si ce n'est pas beau tout de suite, on s'amuse, parce que il y en a qui ont fait deux ou trois créations, jusqu'à tant que ils soient contents. [...] Personne n'était à la recherche de l'œuvre parfaite, mais tout le monde voulait voir le résultat. Ce que, ça a changé là, les enfants cherchaient pas une œuvre d'art, ils voulaient voir, fallait que ça marche que ça fasse ce que c'était supposé faire. Alors, ils ne voyaient plus ça comme une réaction chimique, physique, peu importe que plus comme une œuvre. [...] Puis c'est comme ça qu'ils n'ont pas vu ça comme un art, une œuvre d'art plastique, ils ont vu ça comme une expérience. » (Enseignante, lignes 280 à 300, entrevue finale, extrait 32)

De même, l'étape de réflexion dans la SAÉ a donné aux élèves l'occasion de se questionner sur leurs choix de matériel et sur l'usage de celui-ci. Ils ont planifié et structuré le déroulement de l'expérimentation, ce qui a amené une économie de temps d'enseignement et du matériel utilisé.

« D'après moi, l'apport positif que ça va avoir eu c'est qu'ils vont peut-être plus se poser des questions avant d'utiliser un médium différent un nouveau papier, un nouveau support : Ah! C'est ciré, ça ne va peut-être pas faire un bon effet. D'après moi, c'est ça que ça va apporter, ils vont peut-être plus se questionner » (Enseignante, lignes 435 à 440, entrevue finale, extrait 33)

« Ça là, l'interdisciplinarité, quant à être là dedans, c'est ça que ça va avoir changé, que ça va avoir apporté. C'est ça que je prévois faire, ne plus jamais présenter, comme je te

l'ai dit des produits finis et ne plus les laisser se servir dans le matériel. Puis essayer des affaires sans avoir réfléchi avant : fais-moi une hypothèse de ce que tu veux faire et de ce que tu penses que ça va donner, va m'écrire ce que tu veux faire, ce que tu penses que ça va donner et les matériaux que tu vas utiliser et pourquoi tu penses que ça va marcher. Ça fait que d'après moi c'est de même que ça va changer ma vie. (...) Oui, pour les élèves, pour moi en termes de sauver du temps, pour le matériel périssable en termes d'économie. » (Enseignante, lignes 493 et 508, entrevue finale, extrait 34)

Grâce au processus mitoyen mis en place, les élèves ont pris un moment pour planifier leur œuvre et réfléchir aux moyens qu'ils vont utiliser pour la concrétiser. Pour l'enseignante, ce moment de réflexion permet de faire des économies matérielles, car les élèves ont réfléchi avant d'agir au lieu de procéder par essais et erreurs. Cette réflexion a permis d'éviter d'utiliser le matériel à mauvais escient dans la mesure où ce matériel aurait peut-être été gaspillé pour des créations irréfléchies. Par exemple, on peut imaginer un élève qui voudrait réaliser une œuvre à la gouache et qui utiliserait un papier de type « construction » comme support. Le moment de réflexion lui permettrait de réaliser que ce papier ne résiste pas à l'eau et donc à la gouache. Les élèves ont donc eu l'occasion d'être actifs dans leurs apprentissages : ils ont fait des choix lors de la SAÉ par rapport au processus de réalisation, aux matériaux et outils choisis et ils ont pu sélectionner l'œuvre la plus significative selon eux.

4.3.3 LE RAPPORT AUX CONTENUS MIS EN JEU DANS LA SAÉ EXPÉRIMENTÉE

Dans notre cadre conceptuel, Fazenda (1998) souligne la complexité des contenus disciplinaires impliqués dans une SAÉ interdisciplinaire. En effet, l'enseignement dans un cadre interdisciplinaire nécessite la compréhension et l'organisation des contenus à transmettre provenant des diverses disciplines qui s'intègrent dans la SAÉ. Une telle situation demande aux

enseignants la connaissance et la compréhension des disciplines et d'organiser leurs contenus efficacement dans le cadre d'une SAÉ interdisciplinaire. Ceci implique le dépassement des difficultés que suppose l'appropriation de nouveaux contenus et leur traduction en contenus didactiques. Lors de l'analyse des entrevues, nous avons relevé plusieurs éléments qui laissent entrevoir que l'enseignante est consciente de la complexité des savoirs scolaires et de leurs interactions.

Lors de l'entrevue initiale et avant d'amorcer le projet, l'enseignante considère que les contenus appris à l'école ne se limitent pas à la discipline enseignée et au contexte scolaire, ils entretiennent des liens avec les autres disciplines et doivent être mobilisés dans d'autres contextes et, ainsi, ils peuvent être réutilisés tout au long de la vie de l'élève.

Dans les extraits suivants de l'entrevue initiale, l'enseignante met l'accent sur la dimension utilitaire des apprentissages. Elle estime que les SAÉ qui mettent en jeu des disciplines différentes, parce qu'elles proposent de concevoir les savoirs comme un ensemble et qu'elles s'approchent d'un contexte authentique, permettraient de sortir du contexte scolaire et d'apprendre à transférer les savoirs et de les appliquer à d'autres contextes et situations

« Je ne veux pas que tu [l'élève] l'utilises juste dans ton cours de français, je veux que tu l'utilises dans tous tes cours quand tu me produis quelque chose. » (Enseignante, lignes 399 à 403, entrevue initiale, extrait 35)

« Puis, moi ce que je dis, c'est que, ce que tu apprends à l'école ce n'est pas juste dans le contexte que tu l'as appris, qu'il faut que tu t'en serves. Tu ne vas pas être un étudiant toute ta vie, tu vas être dans la vraie vie. » (Enseignante, lignes 429 à 434, entrevue initiale, extrait 36)

« L'autre avantage, je sais que je me répète, mais c'est pour être sûre qu'on se comprend c'est que ce que tu as appris, ça va pas te servir juste dans cette matière-là, ça va te

servir dans toute ta vie, dans toutes tes sphères d'action. » (Enseignante, lignes 444 à 447, entrevue initiale, extrait 37)

Selon l'enseignante, les apprentissages réalisés à l'école constituent un ensemble qui devrait être transférable dans d'autres contextes que celui de l'école. Elle perçoit que ces apprentissages devraient être utiles à long terme, que l'on doit réinvestir dans les différents contextes de la vie quotidienne. Les SAÉ interdisciplinaires permettent de réaliser des apprentissages de manière simultanée dans plusieurs disciplines. Lorsque nous avons questionné l'enseignante sur les apports éventuels des SAÉ intégrant la discipline des sciences et celle des arts, elle n'a pas été en mesure de cibler des apports d'une telle collaboration, bien qu'elle en entrevoie la possibilité.

« Est-ce que tu penses qu'il peut y avoir des apports des sciences aux arts ? »
(Chercheuse, ligne 633 et 634)

« C'est sûr que je pourrais te répondre oui, point final, [...] Depuis tantôt on dit qu'il faut intégrer tout, ça fait que des apports je ne les vois pas là, là, mais je suis convaincue que oui. Comment je fais pour être convaincue si je ne les vois pas, c'est ça qui est bizarre. Il faudrait vraiment que je m'assoie puis que j'y pense ou que tu me donnes une petite piste de réflexion puis que je parte là dessus [...] Quant à moi n'importe quelle science, il faut que tu l'intègres au projet, pas en dessin mais pour les projets 3D (tridimensionnel), mettons les arbres. Surement, définitivement, que ça soit pour appliquer les notions apprises en classe puis les appliquer dans un autre travail, les transférer. » (Enseignante, lignes 635 à 649, entrevue initiale, extrait 38)

Aussi, cet extrait montre que l'enseignante est consciente qu'une collaboration est possible entre les disciplines des arts et des sciences, et des bénéfices du transfert des apprentissages, mais elle ne peut pas expliquer comment cette intégration peut être opérée dans le cadre de son enseignement. L'enseignante n'a jamais mis en place une telle SAÉ interdisciplinaire, mais elle entrevoit déjà des difficultés sur le plan de l'organisation et la structuration des contenus disciplinaires. Dans le cadre de la conception et l'expérimentation d'une SAÉ interdisciplinaire, elle aurait à structurer son enseignement et les contenus

disciplinaires de manière à favoriser le transfert des connaissances des élèves afin qu'ils les appliquent dans des contextes nouveaux.

Aussi, nous avons cherché à identifier les obstacles et les contraintes des SAÉ interdisciplinaires qui, selon elle, l'empêchent de réaliser des intégrations des disciplines des arts et des sciences. Elle nous a d'abord répondu ne pas voir de contrepartie à l'intégration des disciplines.

« *Y a-t-il une contrepartie ?* » (Chercheure)
« *Heu, un mauvais côté tu veux dire ?* » (Enseignante)
« *Oui.* » (Chercheure)
« *Je ne pense pas, je n'en vois pas.* » (Enseignante)
(Lignes 180 à 184, entrevue finale, extrait 39)

Nous avons ensuite demandé à l'enseignante les apports positifs ou négatifs qu'elle percevait dans le projet réalisé ainsi que sur les problèmes vécus.

« *Bien c'était très positif, je considère parce que, d'abord on a fait un petit résumé, ces élèves là. Ils suivent des cours de sciences avec d'autres professeurs depuis des années.* »
(Enseignante, lignes 423 à 425, entrevue finale, extrait 40)

Même si l'enseignante ne perçoit pas de prima bord des éléments négatifs dans la SAÉ réalisée, nous avons tout de même ciblé des obstacles perçus par l'enseignante à l'intégration de SAÉ interdisciplinaires. Pour cette enseignante, pour pouvoir intégrer au cours des arts un contenu et des concepts de la discipline des sciences, il est nécessaire de savoir où en sont les élèves dans leurs acquis et leurs apprentissages. Il faudrait qu'elle ait connaissance des contenus vus par ses élèves.

« *Il faudrait que je sache ce qu'ils [les élèves] font en science, parce que c'est pas moi qui donne ça et je ne sais pas ce qu'ils apprennent.* » (Enseignante, ligne 522 et 523, entrevue initiale, extrait 41)

Ainsi, il semble qu'il n'y a pas de collaboration et de partage de contenus entre les enseignants des différentes disciplines. Une collaboration entre les enseignants de l'école pourrait donc être nécessaire à la mise en place de SAÉ interdisciplinaire.

À cela s'ajoutent les contraintes qu'impose le programme de l'enseignement des arts. L'enseignante perçoit les exigences du programme, qui en même temps encourage l'ouverture à l'interdisciplinarité, comme des éléments qui contraignent l'ouverture à s'inscrire dans des approches de nature interdisciplinaire. L'obligation d'évaluer les trois compétences (*Créer une œuvre personnelle, Créer une œuvre médiatique et Apprécier une œuvre*) réduit les possibilités d'enseignement dans une perspective interdisciplinaire. Elle ne se sent pas assez libre de se laisser aller dans ses conceptions de SAÉ de nature interdisciplinaire qui mettent en jeu d'autres compétences.

« Je vais voir ce que je peux faire en suivant les compétences que je suis obligée d'évaluer. Je ne peux pas vraiment me sortir de ça. Je ne peux pas me laisser aller puis me dire... Je n'ai pas une grande liberté. » [...] mais ça, je ne peux plus vraiment parce que ce ne sont pas des compétences qui sont évaluées, puis il faut que je joue à l'intérieur des compétences de l'art. » (Enseignante, lignes 46 à 53, entrevue initiale, extrait 42)

Elle estime aussi que l'intégration des contenus de différentes disciplines permet d'avoir un gain de temps d'enseignement, car le contenu d'une matière peut être abordé en même temps que le contenu d'une autre discipline.

« Et sais-tu quoi, c'est une immense porte, un immense gagne-temps. Tu gagnes en temps parce que ça te laisse tellement de temps pour autre chose. » (Enseignante, lignes 414 et 415, entrevue initiale, extrait 43)

Dans ses pratiques habituelles, l'enseignante associe certaines disciplines pour gagner du temps et pour avoir plus de liberté et de possibilités dans ses enseignements. De son point de vue, ce gain de temps lui permet d'explorer d'autres contenus avec ses élèves.

« Ça, je pourrais l'avoir inventé, ok, ça. Je pense que c'est la chose à faire avec la réforme puis de dire bon, il faut faire de l'intégration des matières. «Bien moi je dis hey bien j'ai toujours fait ça. Toujours fait ça, tout le temps, que ça soit en théâtre, quand j'enseigne l'art dramatique, on regarde l'histoire en français avant et heu... évaluer ça, et en même temps, en n'importe quoi, j'ai toujours trouvé important de pouvoir jongler, d'une matière à l'autre. » (Enseignante, lignes 386 à 392, entrevue initiale, extrait 44)

« Je fais des jumelages. Ben hey, c'est fait, c'est sauvé pis ça te donne plus de temps pour explorer plus d'affaires pis tu n'es pas obligé toujours de revenir. » (Enseignante, lignes 439 à 441, entrevue initiale, extrait 45)

Il s'agit là d'un avantage quant à la planification et l'organisation du temps d'apprentissage qu'offrent les SAÉ interdisciplinaires. L'enseignante exploite les liens qu'elle réalise entre les contenus; elle voit là une possibilité d'aborder certains contenus du programme en même temps et générer un gain de temps qui pourrait être utilisé autrement. Dans une même situation d'apprentissage et d'évaluation, elle *jumelle* ou met en parallèle des contenus afin de gagner du temps ou de « revenir » sur les contenus.

L'enseignante perçoit aussi des avantages pour les élèves qui réalisent les projets qu'elle qualifie d'interdisciplinaires. Dans l'extrait 22, elle souligne que de tels projets éveillent leur curiosité, suscitent leur intérêt et les engagent dans des activités qui leur permettent de faire des liens avec leur vécu.

De son point de vue, les situations d'apprentissages qu'elle réalise éveillent les élèves et leur permettent tout en étant en contexte scolaire de faire des liens avec des situations qu'ils vont

vivre en dehors de l'école. Aussi, les SAÉ qui intègrent plusieurs disciplines donnent l'occasion à l'élève de percevoir les contenus comme étant reliés entre eux, sans limites définies.

En résumé, l'enseignante, au début du projet de recherche, est consciente de la complexité des contenus venant de plusieurs disciplines et des difficultés de leur intégration. Elle est consciente que les savoirs enseignés ne sont pas divisés dans la vie et qu'ils sont applicables dans plusieurs contextes et dans toutes les *sphères d'action*. Cependant, tout en étant consciente de la possibilité des liens entre les disciplines dans le contexte scolaire, elle entrevoyait la discipline des arts et la discipline des sciences comme divisées et ne sait pas comment les intégrer dans le cadre d'un enseignement interdisciplinaire

Lors de l'entrevue finale, nous avons ciblé les éléments pertinents par rapport à la perception de l'enseignante de la complexité des contenus disciplinaires et les difficultés vécues par rapport à ce sujet. Au terme de l'expérimentation, elle réalise d'abord que les contenus des disciplines de l'art et de la science peuvent être liés dans une activité destinée aux élèves et qu'elle n'avait pas une conscience claire de ces liens dans ses enseignements.

« En quoi il (le projet de la SAÉ) était différent ? Je t'ai déjà dit en quoi il était pareil aussi, parce que non seulement il était différent, mais il était pareil parce que j'aime ça intégrer les matières, mais en quoi il était différent, c'est parce que ça intégrait les sciences, une matière que je n'enseigne pas pis que je n'ai jamais enseignée. » (Enseignante, lignes 60 à 65, entrevue finale, extrait 46)

« C'est intégrer comme ça des maths, de la géométrie, que j'intègre aux arts. Puis je suis convaincue qu'on en fait, on le fait tout le temps, j'ai juste jamais mis le doigt dessus. » (Enseignante, lignes 591 à 593, entrevue finale, extrait 47)

« Ça a fait que ça (le projet) s'est soudé avec tous leurs cours, science. » (Enseignante, lignes 48 et 49, entrevue finale, extrait 48)

L'expérimentation lui a permis de prendre conscience aussi de ces liens dans ses pratiques habituelles. Le projet a été pour l'enseignante l'occasion de réfléchir sur ses pratiques habituelles, elle les perçoit, dorénavant, autrement, dans la mesure où elle s'est rendu compte que souvent des contenus provenant des autres disciplines comme les mathématiques et la géométrie sont mis en jeu dans l'enseignement des arts. Le projet fut donc une occasion pour l'enseignante de réfléchir sur les contenus de la discipline des arts dans une perspective interdisciplinaire.

Par la suite, nous avons demandé à l'enseignante quelle était son expérience du processus de résolution de problème.

« Ben en parlant de science, parce que moi, ma petite expérience des sciences c'est comme ça, hypothèse, puis vérification, puis expérience, puis conclusion, dans ma tête c'est comme ça, quand on fait des sciences, on dit qu'est-ce que tu penses qui va arriver. » (Enseignante, ligne 87 à 91, entrevue finale, extrait 49)

« Il faut juste qu'ils (les élèves) se rendent compte qu'ils font des sciences quand ils font des arts, mais ils en font, comme, tu fais à manger, tu fais des sciences tu sais. C'est juste qu'on ne s'en rend pas compte, nous on les a fait se rendre compte que faire des sciences c'est expérimenter... faire prendre conscience aux professeurs aussi que c'est des sciences. » (Enseignante, lignes 374 à 380, entrevue finale, extrait 50)

« Ça (le projet) intégrait les sciences et les arts, alors ben c'est ça, on va faire une hypothèse puis après ça, ça va être la manière de traiter ça scientifiquement dans un cours d'art plastique, fait que, j'ai fait ça. » (Enseignante, lignes 103 à 106, entrevue finale, extrait 51)

Dans ces extraits, elle décrit les étapes principales du processus de résolution de problème, mais il manque à sa description plusieurs aspects importants, dont l'aspect cyclique du processus de résolution de problème. L'enseignante perçoit la résolution de problème comme une série d'étapes linéaires et elle omet le fait qu'en science, l'expérimentation ne se limite pas à la vérification d'une hypothèse et à trouver une solution à une problématique, mais suppose un questionnement permanent et un aller-retour sur les différentes étapes du processus. Aussi, le

projet a permis à l'enseignante de se familiariser avec le PRDP, mais il ne fut pas suffisant, de notre point de vue, pour changer significativement sa perception de la démarche scientifique qu'elle réduit à une démarche linéaire. Selon nous, afin de réellement s'approprier le PRDP, une collaboration avec un enseignant de la discipline des sciences serait nécessaire et permettrait l'appropriation des contenus mis en jeu par les SAÉ interdisciplinaires intégrant les disciplines des sciences et des arts.

4.4 À PROPOS DES PRATIQUES INTERDISCIPLINAIRES DANS L'ÉCOLE

Fazenda (1998) considère qu'un enseignant qui met en place des projets interdisciplinaires vivra une certaine solitude et ressentira de la résistance de la part de son milieu et que « peu d'institutions sont disposées à soutenir le travail du professeur compétent, à encourager ses attitudes et ses pratiques novatrices » (p.103). Afin de mettre en place des SAÉ interdisciplinaires, il est nécessaire que l'enseignant soit soutenu et accompagné dans la mise en place de telles pratiques afin de surmonter les obstacles vécus lors de leur mise en place. Il devrait y avoir dans l'école une culture interdisciplinaire, car depuis la réforme scolaire les enseignants sont encouragés à développer cette culture. Dans le cas de notre projet, malgré des moyens mis en place par l'école et par le PFEQ, il semble que l'enseignante, bien qu'elle ne rencontre pas de résistance pour mettre en place des projets interdisciplinaires et qu'elle est encouragée par son milieu, ne bénéficie pas cependant de soutien pédagogique et de la collaboration des enseignants des autres disciplines pour mettre en place des SAÉ interdisciplinaires qui intègrent, par exemple, les sciences.

« Oui, oui, même très, surtout depuis la réforme mais toujours, ah bon en plus, c'est le fun, puis tout le monde encourage ça, tout le monde met des choses en place pour ça. (...) Quand je fais mon horaire au début de l'année, on s'arrange pour me donner un cours d'éthique, je ne sais pas si tu sais comment ça marche ici. À l'école française, il faut tu aies plus d'anglais, puis ici faut plus de français, alors on s'arrange pour me donner le cours éthique et culture religieuse pour me dire intègre ton français à ça. (...) C'est génial comme opportunité, c'est comme : donne ton cours en français puis t'aurais pas besoin de chercher d'autres heures de français dans ton horaire surchargé. Donne ce cours là en français puis intègre. Moi je me sens très appuyée là dedans, puis encouragée par eux autres. » (Enseignante, lignes 458 à 469, entrevue initiale, extrait 52)

« Je pense que c'est la chose à faire avec la réforme, puis de dire bon, il faut faire de l'intégration des matières. Bien moi je dis : hé bien, j'ai toujours fait ça. Toujours fait ça, tout le temps, que ça soit en théâtre, quand j'enseigne l'art dramatique, on regarde l'histoire en français avant et, heu... évaluer ça, et en même temps, en n'importe quoi, j'ai toujours trouvé important de pouvoir jongler, d'une matière à l'autre. » (Enseignante, lignes 386 à 392, entrevue initiale, extrait 53)

Aussi, il semble que l'enseignante vit en solitaire la conception et la conduite des SAÉ qu'elle qualifie d'interdisciplinaires. L'obstacle le plus important à notre avis est la non-maitrise des contenus à transmettre, comme il en est le cas pour les disciplines des sciences. De même, nous constatons une absence de collaboration quant aux contenus entre les enseignants de différentes disciplines. En effet, lorsque nous questionnons l'enseignante sur les raisons qui l'empêchent de mettre en place des SAÉ interdisciplinaires qui intègrent des contenus scientifiques, elle évoque sa méconnaissance des contenus que les élèves apprennent dans les cours des sciences :

« Il faudrait que je sache ce qu'ils font en science, parce que ce n'est pas moi qui donne ça et je ne sais pas ce qu'ils apprennent. » (Enseignante, lignes 522 à 524, entrevue initiale, extrait 54)

L'enseignante est consciente que la mise en commun des ressources, des savoirs et des processus des disciplines est nécessaire pour un enseignement de type interdisciplinaire. Les enseignants doivent collaborer afin de concevoir et réaliser des SAÉ interdisciplinaires. Aussi,

les difficultés vécues par l'enseignante auraient pu être surmontées dans le cas où un enseignant des sciences aurait contribué à la conception de la SAÉ en facilitant l'intégration du PRDP, des contenus scientifiques et du processus de création en art. Pour Lessard, Canisius Kamanzi et Larochelle (2009), la collaboration entre les enseignants est un mécanisme indispensable à l'amélioration des pratiques pédagogiques, elle est une norme. Elle peut prendre plusieurs formes, de la collaboration occasionnelle et volontaire aux projets-école qui mobilisent l'ensemble des enseignants.

Premièrement, la pratique de la collaboration est plus fréquente chez les enseignants ayant de fortes préoccupations pédagogiques. Autrement dit, l'action de collaborer n'a de sens que par rapport à des buts explicites, portés par les acteurs. Les enseignants décident d'intensifier leur collaboration parce qu'ils sont convaincus de partager des préoccupations communes auxquelles ils peuvent répondre en collaborant. (Lessard, Canisius Kamanzi, et Larochelle., 2009, p. 66)

Ces mêmes auteurs considèrent que la posture engagée des enseignants est un facteur essentiel à l'interdisciplinarité et que cette posture se vit sous la forme d'objectifs et de buts communs qui réunissent les enseignants. Les enseignants qui partagent des buts sont plus enclins à échanger sur leurs pratiques et à collaborer sur le plan pédagogique. Il semble que dans le contexte de notre expérimentation, la collaboration entre les enseignants en ce qui a trait au partage des pratiques pédagogiques et des contenus disciplinaires n'a pas eu lieu.

« Je voudrais toujours qu'il y ait une espèce de but commun pour les profs, que d'apprendre soit un plaisir... » (Enseignante, lignes 563 à 564, entrevue initiale, extrait 55)

Aux difficultés qui se rapportent à la maîtrise des contenus et à l'absence de collaboration des enseignants des différentes disciplines, l'enseignante ajoute celles en rapport avec le programme de l'enseignement des arts. Ce dernier lui semble être un obstacle à la mise en place de SAÉ de nature interdisciplinaire, dans la mesure où il se focalise seulement sur

l'évaluation des compétences en art et ne propose rien concernant les compétences et contenus des autres disciplines intégrées dans une perspective interdisciplinaire.

« Je vais voir ce que je peux faire en suivant les compétences que je suis obligée d'évaluer. Je ne peux pas vraiment me sortir de ça. Je ne peux pas me laisser aller puis me dire... Je n'ai pas une grande liberté. » (...) mais ça, je ne peux plus vraiment parce que ce ne sont pas des compétences qui sont évaluées, puis il faut que je joue à l'intérieur des compétences de l'art. » (Enseignante, lignes 46 à 53, entrevue initiale, extrait 56)

Ce point permet de soulever un questionnement : un enseignant qui met en place une SAÉ interdisciplinaire possède-t-il les outils nécessaires pour vérifier l'acquisition des compétences et des contenus de la discipline intégrée ? Est-il en mesure d'évaluer les contenus acquis en science sans la collaboration d'un enseignant de cette discipline ? Il s'agit d'une contrainte liée à l'enseignement et à l'évaluation dans une perspective interdisciplinaire. L'importance de la collaboration entre les enseignants prend ici toute son importance, car les enseignants des disciplines des arts ne sont pas outillés pour évaluer les compétences et acquis développés des autres disciplines comme les sciences.

Il semble que le projet a généré de l'intérêt chez les enseignants, dans la mesure où il a donné lieu à des discussions au sujet de l'intégration des disciplines entre les enseignants qui ont pris connaissance du projet réalisé par l'enseignante dans le cours des arts.

« Puis des autres professeurs qui sont venus pour les voir aussi avec des "Félicitations, vous avez bien réussi", "C'est une belle œuvre d'art que vous avez faite." » (Enseignante, lignes 274 à 276, entrevue finale, extrait 57)

« Moi j'ai tiré beaucoup de cette expérience, moi j'ai appris quelque chose de nouveau. Les autres professeurs aussi. À l'école, quand ils ont vu le projet, ils m'ont demandé "Ah, on peut-tu faire ça avec nos élèves à la troisième étape, sais-tu quel papier tu as pris, les images qu'est-ce qu'on fait, quelle sorte de peinture." Pis tout le monde a été intéressé ici, tout le monde de l'école en a bénéficié. » (Enseignante, lignes 140 à 147, entrevue finale, extrait 58)

Selon l'enseignante, le projet a eu un impact sur l'école, il lui a permis de communiquer sur le plan pédagogique avec les autres enseignants, de créer un intérêt chez eux pour cette discipline. Aussi, nous estimons le sentiment de solitude pourrait être levé dans le cadre de la conception de SAÉ interdisciplinaires, s'il y avait une culture interdisciplinaire dans l'école afin de soutenir de telles pratiques. Cela permet de mettre en perspective l'importance de la culture interdisciplinaire de l'école. La présence d'une telle culture permettrait de mettre en place des moyens pour les enseignants de surmonter les difficultés vécues lors de la mise en place de SAÉ interdisciplinaires.

CHAPITRE 5

CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous aborderons les conclusions de notre étude en revenant sur certains aspects de notre analyse et nous traiterons des retombées de notre étude, de ses perspectives de recherche et de ses limites. Au départ, nous nous sommes questionnés à propos de l'intégration des disciplines des sciences et des arts et tout particulièrement des processus d'apprentissage qu'elles impliquent : le processus de création (PC) et le processus de résolution de problème (PRDP), dans le cadre d'une SAÉ, et ce, pour savoir de quelle manière une telle SAÉ pourrait permettre un enseignement dans une perspective interdisciplinaire qui favorise les apprentissages. Nous nous sommes alors intéressés aux études réalisées sur le sujet et nous avons conclu que, bien que les deux disciplines des arts et des sciences aient fait l'objet de ces études, la manière dont elles s'intégraient et interagissaient par l'intermédiaire de leurs processus respectifs d'apprentissage n'avait pas été étudiée. Nous avons postulé que pour qu'une SAÉ soit réellement interdisciplinaire, elle devait faire appel aux processus des disciplines intégrés et répondre aux caractéristiques de l'approche interdisciplinaire. Les disciplines impliquées doivent être en relation dynamique et en interaction réciproque de manière à ce que les deux disciplines contribuent l'une envers l'autre (Germain, 1991) dans le cadre des situations d'apprentissage envisagées, où il devrait y avoir échange, coopération, interconnexion et complémentarité entre les disciplines (Lenoir et Sauvé, 1998). Nous avons aussi postulé que l'enseignant devrait adopter une posture particulière qui reflète les caractéristiques de l'enseignement interdisciplinaire avancées par Laliberté (1987) et Fazenda (1998). Ainsi, dans le cadre de notre étude, nous avons, en collaboration avec une enseignante des arts, conçu et expérimenté une

SAÉ interdisciplinaire en classe qui intégrait les deux processus dans un processus mitoyen. Dans notre étude, nous nous sommes particulièrement intéressés à la manière dont les deux processus se sont organisés dans un seul processus pour favoriser le caractère interdisciplinaire de la SAÉ. De même, tout au long de notre étude, nous nous sommes intéressés à la posture de l'enseignante qui a expérimenté la SAÉ, conçue conjointement, et ce, pour suivre l'évolution de sa perception et de son vécu de l'interdisciplinarité, en utilisant comme catégories d'analyse les caractéristiques de l'interdisciplinarité selon Fazenda (1998) et Laliberté (1987).

En résumé, nous avons conçu conjointement une SAÉ qui met en jeu un processus d'apprentissage qui intègre le processus de résolution de problème (PRDP) et celui de création (PC), et ce, dans une perspective interdisciplinaire de l'enseignement des arts. La SAÉ conçue a été mise en pratique et expérimentée dans une classe d'art du premier cycle du secondaire par l'enseignante. Nous avons recueilli des données de différentes sources tout au long du projet afin de produire une compréhension d'une pratique interdisciplinaire dans le domaine des arts qui intègre des contenus scientifiques. Dans ce qui suit, nous revenons sur les principaux résultats de notre recherche.

5.1 AU SUJET DE L'INTÉGRATION DES DISCIPLINES ET DE LEUR PROCESSUS DANS UNE PERSPECTIVE INTERDISCIPLINAIRE

Nous avons montré que, dans ses pratiques habituelles, l'enseignante ne réalise pas de SAÉ véritablement interdisciplinaires, et ce, malgré son ouverture aux pratiques mettant en jeu des contenus provenant de différentes disciplines. Elle réalise plutôt des juxtapositions de

contenus provenant de différentes disciplines qu'elle maîtrise, comme dans le cadre du cours de français et du cours d'éthique. Certaines disciplines sont perçues par l'enseignante comme étant divisées, tels les arts et les sciences, ou étant liées, tel le cas du français et de l'éthique. Elle aborde leur contenu sans s'intéresser à la manière dont ils cohabitent ou contribuent et sans se préoccuper des processus impliqués dans les SAÉ.

En ce qui concerne l'intégration des concepts scientifiques dans le cadre d'un enseignement artistique, nous avons vu qu'elle est consciente qu'une telle intégration est possible et elle arrive à en saisir les bénéfices du point de vue du transfert de l'apprentissage, mais elle ne peut, cependant, expliquer comment cette intégration peut être opérée dans le cadre de son enseignement. Nous avons aussi constaté que l'enseignante anticipe des difficultés quant à l'organisation et la structuration particulière des contenus dans une SAÉ de nature interdisciplinaire qui met en jeu des contenus scientifiques, telle qu'elle a été proposée par le PFEQ. Rappelons que le Programme de formation de l'école québécoise (2001) se montre favorable à l'intégration de la discipline des sciences et la discipline des arts dans le cadre de pratiques interdisciplinaires, mais qu'il ne fournit pas les outils nécessaires à sa mise en place dans le cadre de la discipline des arts. La maîtrise des contenus en jeu dans les pratiques de nature interdisciplinaire constitue des défis que les enseignants doivent surmonter. Ils doivent maîtriser les contenus des disciplines impliquées dans les SAÉ interdisciplinaires et les organiser de manière efficace pour favoriser leur intégration. Ce sont ces difficultés que nous avons observées chez l'enseignante lors de notre projet.

Une SAÉ conforme aux exigences du programme doit faire appel à un processus d'apprentissage afin de favoriser l'acquisition des savoirs significatifs pour l'élève. La SAÉ interdisciplinaire doit aussi proposer des interactions entre les disciplines qui conduisent à des enrichissements mutuels (Laliberté, 1987). L'interdisciplinarité n'est pas une cohabitation parallèle des disciplines, mais une forme de contribution et de relation dynamique (Germain, 1991). Une SAÉ interdisciplinaire doit donc faire appel à tous les processus d'apprentissages amenés par les disciplines mobilisées dans la SAÉ. Ainsi, l'intégration des processus d'apprentissage dans les SAÉ est une condition essentielle à la mise en place de SAÉ interdisciplinaires. Comme les processus d'apprentissage sont essentiels à la réalisation de SAÉ, il était nécessaire de faire appel à l'ensemble de leurs étapes dans le processus mitoyen (PM).

Dans le cas de notre expérimentation, le PM conçu conjointement a permis de réaliser une SAÉ intégrant l'ensemble des étapes du processus de résolution de problème et celles du processus de création. Dans le processus mitoyen de la SAÉ, les étapes du processus de résolution de problèmes se sont liées au processus de création de manière à ce que l'ensemble des étapes des deux disciplines soient intégrées en un seul processus. La plupart des étapes des deux processus se chevauchent : certaines étapes du processus de création ont dépassé leur cadre habituel ou ont chevauché deux étapes du processus de résolution de problème à la fois. En plus d'avoir conservé l'ensemble des étapes appartenant aux deux processus, le PM a conservé la caractéristique cyclique et dynamique des processus. En effet, pour être considéré comme cyclique, un processus doit permettre de passer d'une étape à l'autre et de revenir sur des étapes précédentes au besoin.

Afin de réaliser le PM, il était nécessaire d'organiser les contenus disciplinaires à l'intérieur des nouvelles étapes du PM de manière à ce que l'agencement ait du sens pour les élèves tout en conservant les caractéristiques des deux processus impliqués. Nous avons pu observer que les élèves, lors de la réalisation de la SAÉ, ont suivi les étapes du processus PM et qu'ils sont revenus sur certaines étapes à plusieurs reprises. Les changements observés (dans les gestes utilisés, la chandelle ou l'usage des couleurs) ont permis de déterminer que les élèves ont choisi un scénario d'investigation et de conception, dans le cadre du *Mouvement d'inspiration*, puis ont concrétisé leur démarche et effectué l'expérience dans le cadre du *Mouvement d'élaboration* et ont fait un retour sur leur démarche ou ont proposé des améliorations dans le cadre du *Mouvement de distanciation*. Ces éléments sont le fruit des observations réalisées lors de l'expérimentation où nous avons pu observer les élèves expérimenter, puis prendre une distance par rapport à leur expérimentation pour s'engager dans une réflexion à propos de cette dernière et réaliser de nouveau l'expérience d'une manière différente. Les élèves ont exploité l'aspect cyclique du PM afin de résoudre les problèmes vécus lors de l'expérimentation.

5.1.1 LA POSTURE DE L'ENSEIGNANTE ET SA PERCEPTION DE L'INTERDISCIPLINARITÉ

Nous avons déterminé, lors du chapitre du cadre conceptuel, que l'enseignant qui met en place une SAÉ interdisciplinaire adopte une posture particulière dont les caractéristiques essentielles ont été déterminées par Laliberté (1987) et Fazenda (1998). Afin de déterminer si des changements sont survenus à la suite de l'expérimentation, nous avons comparé les réponses données par la participante lors des entrevues semi-dirigées en amont et à la suite de

l'expérimentation à l'aide d'un canevas d'entrevue qui ciblait entre autres la posture interdisciplinaire, la pratique de l'enseignante et sa perception du concept de l'interdisciplinarité.

Lors de l'analyse, nous avons postulé que la mise en place de la SAÉ proposée demandait une souplesse et une ouverture d'esprit, car elle amenait une pratique nouvelle qui impliquait des contenus que l'enseignante ne maîtrisait pas. Ces deux caractéristiques nous apparaissent essentielles à la mise en place de toute pratique novatrice, dont les pratiques interdisciplinaires. En effet, faire preuve de souplesse et d'ouverture d'esprit implique que l'enseignante ne soit pas rigide dans sa pratique et qu'elle ne soit pas fermée à l'inconnu et à l'incertitude. En amont de l'expérimentation, lors de l'entrevue initiale, nous avons réalisé que l'enseignante était ouverte à la mise en place de SAÉ interdisciplinaires. Dans ses pratiques habituelles, l'enseignante témoignait déjà de certaines caractéristiques de la posture interdisciplinaire avancées par Laliberté (1987). Elle faisait preuve d'ouverture d'esprit et de souplesse. Elle mettait en place des pratiques novatrices qui démontraient qu'elle était disposée à gérer l'incertitude. Néanmoins, l'expérimentation de la SAÉ interdisciplinaire a consolidé la pertinence de ces deux caractéristiques. En effet, l'engagement de l'enseignante dans une activité interdisciplinaire nouvelle, qui intègre sciences et arts, a été l'occasion pour l'enseignante de sortir des *sentiers battus* et d'accepter de travailler davantage dans l'incertitude.

Lors de l'expérimentation, l'enseignante a démontré de l'engagement envers les élèves et de l'implication dans ses pratiques. Dans le cadre du projet, l'enseignante a dû modifier son rôle par rapport aux élèves. Dans ses pratiques habituelles, elle faisait appel au PC pour transmettre les savoirs qu'elle maîtrise, elle cherchait à mettre en place des SAÉ significatives pour les

élèves qui leur seront utiles au-delà du contexte de la classe, elle se montrait sensible à leurs besoins immédiats et semblait centrer son enseignement sur ses élèves. Au cours du déroulement du projet, l'enseignante a eu l'occasion de réfléchir et de poser un regard critique sur ses pratiques habituelles. Elle considère, après l'expérimentation, que le plus grand changement qu'elle a vécu concerne son rôle dans la classe. L'expérimentation a donné à l'enseignante l'occasion de changer son rôle et sa manière d'enseigner, passant d'un enseignant passif transmetteur de savoir à un guide accompagnateur qui centre la SAÉ sur les besoins de l'élève (Gosselin, 1993, Ardouin, 1997).

Lors de la SAÉ, l'enseignante est devenue une participante au même titre que les élèves et elle a réalisé l'expérimentation avec eux, ce qu'elle a perçu comme une expérience positive et un gain pour sa pratique enseignante. Elle est passée d'un rôle passif à un rôle actif dans la mise en place de la SAÉ. Elle a quitté son rôle habituel confortable pour prendre un rôle nouveau qui implique la gestion de l'inconnu. Elle s'est montrée engagée dans ses pratiques lorsqu'elle a réalisé l'expérimentation avec ses élèves. Aussi, l'enseignante a fait preuve d'implication et d'engagement en réalisant elle-même certaines des étapes de la SAÉ afin de pouvoir vivre la SAÉ avec ses élèves. Elle a adopté le rôle de guide et d'accompagnatrice des élèves pour qu'ils s'approprient les concepts mis en jeu. Elle a montré qu'elle était engagée dans sa pratique, prête à vivre la SAÉ avec ses élèves et disposée à apprendre en faisant place à l'inconnu et la nouveauté. Ainsi, la mise en place de notre expérimentation a permis à l'enseignante de prendre conscience de la place qu'elle occupe et de la manière dont elle transmet les savoirs. Cette prise de conscience la pousse à laisser une plus grande liberté aux élèves, ce qu'elle se propose de poursuivre et même de bonifier. Le PFEQ (MELS, 2001) propose de mettre l'élève au centre de

ses apprentissages, ce qui implique que les SAÉ soient axées sur leurs besoins et que l'enseignant prenne le rôle d'un guide formateur. Ainsi, l'élève devient l'actant principal de ses apprentissages.

Dans le cadre de l'expérimentation, la SAÉ interdisciplinaire a demandé à l'élève d'être actif dans ses apprentissages et de faire partie du processus décisionnel. Ceci suppose que l'enseignant planifierait ses SAÉ en fonction des demandes et des besoins des élèves. Les élèves auraient ainsi une possibilité de faire des choix dans les contenus qui leur sont enseignés et dans la manière dont ces contenus sont transmis. Les élèves seraient placés au centre des SAÉ, actifs dans leurs apprentissages et auraient un pouvoir d'action. Ce changement de posture a eu des répercussions sur le rôle des élèves qui étaient perçus, au départ comme étant passifs. En effet, ils recevaient l'enseignement sans réellement s'y impliquer et sollicitaient beaucoup l'enseignante pour progresser. La SAÉ interdisciplinaire leur a permis de participer activement à la réalisation de leurs idées, ce qui fut une source de motivation et d'intérêt. La réalisation de la SAÉ interdisciplinaire leur a donné l'occasion d'être actifs dans leurs apprentissages : ils ont eu par exemple l'occasion de réfléchir sur le processus de réalisation de l'œuvre, de faire des choix dans le matériel utilisé et dans la méthode, et de sélectionner l'œuvre la plus significative selon eux.

En résumé, le projet a donné l'occasion à l'enseignante de réfléchir sur les pratiques interdisciplinaires qu'elle croyait mettre en place et sur les liens entre les disciplines. Dès le départ, l'enseignante percevait les disciplines comme un ensemble sans division et tentait de juxtaposer les contenus maîtrisés dans ses enseignements. À la suite du projet, l'enseignante a pu

réfléchir sur le concept de l'interdisciplinarité. Elle réalise qu'elle fait appel à d'autres disciplines lorsqu'elle enseigne, ce dont elle n'avait pas conscience. Le projet lui a permis de réfléchir aux liens qu'elle réalise dans ses SAÉ. Elle perçoit maintenant qu'il est possible de lier des disciplines qu'elle percevait comme distantes et saisit davantage la manière dont les disciplines doivent être liées afin d'être réellement interdisciplinaires. Aussi, l'enseignante a pris conscience que les SAÉ interdisciplinaires impliquent l'ensemble de la discipline, et ce, même au-delà du cadre de la SAÉ.

5.2. L'IMPACT DE L'EXPÉRIMENTATION SUR LA PRATIQUE DE L'ENSEIGNANTE

Le projet a donné à l'enseignante un espace de réflexion qui lui a permis de prendre une distance par rapport à ses propres pratiques et de proposer des améliorations. Ces réflexions ont modifié sa perception des SAÉ interdisciplinaires, ce qui a engendré des réflexions sur ses pratiques. Ainsi, l'expérimentation a permis à l'enseignante de renouveler ses pratiques pédagogiques. Elle pense qu'il est possible de sortir des contextes classiques lors des SAÉ et d'impliquer ses élèves dans le processus décisionnel. Le projet semble avoir apporté des idées nouvelles sur le plan des contenus et des liens à réaliser entre les disciplines. Cette ouverture d'horizon permet d'envisager les autres projets interdisciplinaires que l'enseignante pourrait réaliser. Ainsi, le projet pourrait avoir des répercussions dans les pratiques de l'enseignante en dehors de l'enseignement des arts.

De plus, le processus mitoyen (PM) conçu a permis à l'enseignante l'appropriation des étapes du processus de résolution de problème (PRDP) que l'enseignante ne maîtrisait pas et connaissait peu au départ. Aussi, elle considère le projet comme *un cadeau* pour sa pratique, un *gain* pour le reste de l'année et pour ses futurs élèves. Elle pense donc refaire l'expérience durant l'année et durant les prochaines années. Il semble que la SAÉ interdisciplinaire conçue et expérimentée a permis le renouvellement des pratiques pédagogiques de l'enseignante. En effet, lorsque nous l'avons questionné à la fin du projet, elle a proposé de manière spontanée des changements ultérieurs qu'elle compte apporter dans ses pratiques. Elle réalise que, considérant les habitudes de ses élèves, elle devrait leur proposer une amorce de projet différente lors du *Mouvement d'inspiration* et qu'elle ne devrait peut-être pas amener des exemples lors de ses SAÉ afin que les élèves développent leurs goûts sans influence extérieure et partent de leurs propres questionnements et expériences.

L'enseignante se propose de conserver la démarche du processus mitoyen. Selon elle, conserver l'aspect scientifique permettrait aux élèves de faire une démarche en profondeur et de réfléchir à leur création avant de l'entamer. L'enseignante utilisait déjà le questionnaire lors du *Mouvement d'inspiration* dans ses pratiques habituelles afin de développer les goûts des élèves et de les aider à trouver une idée pour réaliser des projets. Au terme de l'expérimentation, l'enseignante pense revoir l'étape du *Mouvement d'inspiration* et lui donner une structure inspirée du processus de PRDP. Pour elle, ce questionnaire va d'abord permettre aux élèves de réfléchir sur leur création et de planifier celle-ci adéquatement. En effet, l'enseignante souhaite que les élèves réfléchissent à leur utilisation du matériel dans leurs projets avant de les utiliser et qu'ils testent leurs idées avant de les mettre en place. Elle leur propose de justifier leurs choix et

leurs décisions. Cette démarche conserverait des éléments du processus de résolution de problème. Ceci permettrait de conserver pour les élèves un effet de surprise et une part de découverte dans la SAÉ. Les élèves seraient ainsi plus actifs et les SAÉ proposées conserveraient une part de résolution de problème, car elles demanderaient aux élèves de réfléchir et d'être créatifs afin de répondre à la proposition de création. Les SAÉ seraient centrées sur les élèves et l'enseignante serait une participante active qui guide ses élèves.

Selon l'enseignante, faire appel à un processus qui nécessite une réflexion peut amener les élèves à développer des habitudes de se poser des questions et à développer de nouvelles manières d'agir en autonomie.

5.3 LES LIMITES DE L'ÉTUDE ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Même si nous tentons de tirer des conclusions justes et pertinentes de nos résultats, certaines limites de cette expérimentation à caractère interventionniste, exploratoire et compréhensive sont à souligner. Tout d'abord, l'outil de collecte principal, l'entrevue semi-dirigée, peut être partial, et ce, malgré le soin qui fut apporté à la formulation des questions et aux techniques d'entrevues. Les entrevues semi-dirigées ciblaient des thèmes pertinents à la recherche en fonction des éléments repérés lors du cadre conceptuel et laissaient une place aux thèmes émergents. Cependant, notons que le chercheur, parce qu'il est à la recherche de certains éléments, certains thèmes lors des entrevues, peuvent induire un biais (Boucher, 2004).

Nous avons choisi l'étude d'un cas unique afin d'approfondir notre compréhension de l'ensemble de ses caractéristiques (Yin, 2003, De Bruyne et al., 1974 et Mucchielli, 1996). Cependant, lorsque l'on analyse un cas unique, il est difficile de généraliser ou de transférer les conclusions de l'analyse, car elles représentent le vécu d'un seul participant. Il serait nécessaire de répéter l'expérimentation avec un ensemble d'enseignants répondant aux mêmes caractéristiques et d'en faire ressortir les points communs afin de valider les conclusions. Pour ce faire, il faudrait, par exemple, concevoir d'autres SAÉ interdisciplinaires intégrant le processus mitoyen (PM) de l'expérimentation dans le cadre d'un enseignement artistique. Ces SAÉ devraient être réalisées par d'autres enseignants de milieux similaires.

De plus, il est nécessaire de souligner l'implication de la chercheuse lors de toutes les étapes de la conception et de l'expérimentation de la SAÉ. Dans le cadre d'une recherche-action, les chercheurs sont présents et impliqués lors de la réalisation. Leur présence contribue à l'expérimentation et à la dynamique de recherche et permet de construire des savoirs pendant l'observation (King et Lonnquist, 1996). Il est possible que l'implication du chercheur influence les résultats obtenus ou que le degré d'implication du chercheur rende la prise de distance par rapport à l'analyse des données plus difficile ou introduire des biais. Pour réduire cette problématique, Savoie-Zajc (2004) propose entre autre de faire appel à des sources de données diverses, ce que nous avons fait dans le but de réduire les biais possibles.

Malgré les limites de l'étude et les biais possibles, le sujet d'étude semble offrir plusieurs perspectives de recherche à long terme sur le thème de l'intégration des processus d'apprentissage que mobilisent les disciplines. Dans le cadre conceptuel, nous avons mis en

relief le caractère essentiel des processus d'apprentissage lors des SAÉ et avons postulé que les SAÉ interdisciplinaires devaient faire appel aux processus de toutes les disciplines impliqués afin de conserver les caractéristiques de ceux-ci. Considérant l'importance des processus impliqués dans les SAÉ interdisciplinaires, il serait intéressant de poursuivre les recherches en ce sens afin d'observer comment les processus s'intègrent et se lient. Par exemple, notre PM liait le processus de création des arts et le processus de résolution de problème des sciences. Qu'en est-il des processus d'apprentissage des autres disciplines ? Serait-il possible de les lier dans le cadre de SAÉ interdisciplinaires ? Comment se concrétiserait cette intégration et de quelle manière? Ainsi, poursuivre la recherche dans cette direction permettrait de développer nos connaissances sur les processus d'apprentissage et la manière dont ils interagissent dans le cadre de nouvelles SAÉ interdisciplinaires.

Aussi, il est possible qu'une part des éléments que nous avons observés lors de l'expérimentation, tels la motivation et l'implication des élèves envers le projet, ainsi que l'intérêt des autres enseignants de l'école, soient attribuables à l'effet de la nouveauté amené par la SAÉ et la présence de la chercheure. La réalisation d'un projet interdisciplinaire a donné de la visibilité à la discipline des arts et aux pratiques pédagogiques de l'enseignante. Les autres enseignants ont pris connaissance de ce que leurs élèves réalisaient dans leur cours d'art plastique, ce qui n'est pas le cas habituellement. Ce fut aussi une occasion pour l'enseignante d'aborder le sujet des pratiques pédagogiques avec les autres enseignants de l'école. Ainsi, il est possible que les projets interdisciplinaires, parce qu'ils suscitent de l'intérêt et offrent des occasions de réfléchir sur les pratiques enseignantes en place, permettraient de créer une culture interdisciplinaire dans l'école.

Rappelons que l'enseignante était prédisposée à mettre en place des SAÉ interdisciplinaires, mais qu'elle ne se sentait pas outillée par le programme et vivait des difficultés à intégrer seule des disciplines qu'elle ne maîtrise pas. Au terme du projet, l'enseignante a pris conscience des liens qu'elle réalisait avec les autres disciplines dans son enseignement, mais il nous semble que dans le cas de la SAÉ expérimentée, les contenus appartenant à la discipline des sciences et le PRDP n'aient pas été suffisamment appropriés par l'enseignante. La maîtrise et l'organisation des contenus à transmettre provenant des diverses disciplines sont l'un des obstacles vécus par l'enseignante qui demeure à la suite du projet. Afin de pallier cette difficulté, une collaboration entre les enseignants ou une culture interdisciplinaire serait nécessaire.

Lors de l'analyse, nous avons déterminé qu'une forme de culture interdisciplinaire, de collaboration pédagogique, était nécessaire à la mise en place de SAÉ interdisciplinaires afin de pallier les difficultés vécues par les enseignants lors de la mise en place de SAÉ interdisciplinaires. Cependant, le projet, même s'il a généré un intérêt pour toute l'école, ne peut permettre la mise en place d'une culture interdisciplinaire à long terme dans cette école. Afin de garder une constance dans les pratiques interdisciplinaires, il serait nécessaire de mettre en place fréquemment des projets interdisciplinaires impliquant plusieurs enseignants de l'école ou d'autres écoles. Une culture interdisciplinaire permettrait aux enseignants de cette école de créer un climat de communication et de collaboration pédagogique grâce auquel la barrière de l'intégration des disciplines et de leurs processus serait surmontée.

Dans le cadre d'un projet interdisciplinaire, plusieurs enseignants peuvent mettre à contribution leurs savoirs, ce qui permet de mettre en place espace de collaboration à l'échelle des écoles plutôt que de les restreindre aux classes. Pour pouvoir mettre un tel système en place, il serait nécessaire de former les enseignants adéquatement à la réalisation de SAÉ interdisciplinaires, par le biais de journées pédagogiques par exemple, et d'assurer un réseau de communication et de collaboration entre les enseignants d'une école, mais aussi des autres écoles, ce qui permettrait de partager les pratiques interdisciplinaires gagnantes des enseignants. Ceci demanderait un effort notable d'une école, voire d'une commission scolaire, afin de dégager les ressources financières et organisationnelles nécessaires.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anadôn, M. (2006). La recherche dite « qualitative » : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents. *Recherches Qualitatives*, 26, n°1:5-31.

Ardouin, I. (1997). *L'éducation artistique à l'école*. Paris : ESF.

Ausubel, D.P. (1968). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, NY : Grune and Stratton.

Baigries, B. S. (1996). *Picturing knowledge, historical and philosophical problems concerning the use of art in science*. University of Toronto Press.

Bianquis-Gasser, I. (1996). Observation participante. Dans A. Mucchielli (dir), *Dictionnaire des méthodes qualitatives en science humaines et sociales*. Paris : Armand Colin

Bibeau, R. (2006). Des situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE). Repéré à : <http://www.infobourg.com/sections/chemises/chemise.php?id=44>

Biggs, J. et Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university*. Berkshire, UK: Open University Press.

Boucher, N. (2004). *Étude exploratoire du cheminement professionnel d'enseignantes et d'enseignants en formation professionnelle au secondaire* (Mémoire, Université de Sherbrooke, Sherbrooke). Repéré à <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/556>

Buron, A. (2008). *Le renouvellement de la sanction des études*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

Campbell, A. (2011). Avenues to inspiration, interrating the life and work of nature artist into middle school science. *Science Scope*, v35 n2 p24-30, Octobre 2011.

Chudler, E. H. et Konrady, P. (2006). Visualizing Neuroscience. *Science Scope*, 29(8), 24-7.

Commission scolaire du Fer, (2006). *Planification stratégique 2004-2007, Une présence active dans son milieu*. Sept-Îles.

Conseil supérieur de l'éducation, (1988). *L'admission à la pratique de l'enseignement : Projet de modifications au règlement sur le permis et le brevet d'enseignement* (Avis au Ministre de l'Éducation). Québec : Conseil supérieur de l'éducation.

Conseil supérieur de l'éducation, (1991). *L'intégration des savoirs : au cœur de la réussite éducative* (Avis au Ministre de l'Éducation). Québec : Conseil supérieur de l'éducation.

De Bruyne, P. et al. (1974). *Dynamique de la recherche en sciences sociales*. Paris,Vendome : Presses universitaires de France.

D'Hainaut, L. (1985). *Des fins aux objectifs, un cadre conceptuel et une méthode générale pour établir des résultats attendus d'une formation* (4e éd.). Bruxelles : Éditions Labor.

D'Hainaut, L. (1980). *Des fins aux objectifs de l'éducation* (2e éd.). Bruxelles : Éditions Labor et Éditions Nathan.

Einsenkraf, A., Heltzel, C., Johnson, D. et Radcliffe, B. (2006). Artist as chemist. *The Science Teacher*, 73(8), 33-7.

Einsensien, E. L., (1969). The advent of printing and the problem of renaissance. *Past and Present*, 45:19-89.

Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. Dans M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching, 3rd edition: A project of The American Educational Research Association*. New York: Macmillan.

Fazenda, I. C. A. (1998). La formation des enseignants pour l'interdisciplinarité : une synthèse des recherches effectuées au Brésil. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(1), 95-114.

Fourez, G. (1992). *La construction des sciences. Les logiques des inventions scientifiques, introduction à la philosophie et à l'éthique des sciences* (2^e éd.). Bruxelles : De Boeck.

Frazier, W., (été 2006). Magnifying students' interest in science. *Science Scope, Creative Connection*, 32-35.

Fustier, M. (1992). *La résolution de problèmes* (5^e éd.). Paris : ESF.

Gagné, R. M. (1970). *The conditions of learning* (2e éd.). New York : Holt Rinehart and Winston, Inc.

Gardner, H. (2006). *Multiple intelligence: new horizons*. New York, NY : Basic Books, Perseus Books Group.

Gauthier, C., Saint-Jacques, D., (2000). *La réforme des programmes scolaires au Québec*. Québec : Les Presses de l'Université Laval.

Germain, C. (1991). Interdisciplinarité et globalité : remarques d'ordre épistémologique. *Revue des sciences de l'éducation*, 17(1), 142-152.

Gosselin, P. (1993). *Un modèle de la dynamique du cours optimal d'arts plastiques au secondaire*. Montréal : Université de Montréal, Faculté des sciences de l'éducation.

Gosselin, P., Potvin, G., Gingras, J-M. et Murphy, S. (1998). Une représentation de la dynamique de création pour le renouvellement des pratiques en éducation artistique. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(3), 647-666.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, (1958). *Programmes d'études des écoles secondaires*. Québec : Département de l'instruction publique.

Guilford, J. P., Hoepfner, R. (1971). *The Analysis of Intelligence*. Toronto : McGraw-Hill Inc.

Hall, M. (2005). Artful Biology Projects. *Science Teacher*, 72(1), 26-29

Hollenbeck, J. et Reiter, W. (2005). Science and art as one in a liberal arts curriculum. *College Quarterly*, 8(4).

Holyoak, K.J. (1990). Problem Solving. Dans D.M. Osherson et E.E. Smith (dir), *Thinking and Invitation to Cognitive Science*. Cambridge :Massachusetts, 117-146.

King, J.A. et Lonquist, P. (1996). *A review of Action Research (1944 - present)*. Communication présentée à la reunion annuelle de l'American Educational Research Association (AERA). Minesota : Center for Applied Research and Education Improvement, College of Education, University of Minesota.

Klein. J.T. (1990). *Interdisciplinarity: history, theory and practice*. Detroit: Wayne State University Press.

Laliberté, J. (1987). *La formation fondamentale*, Québec : CADRE.

Landry, Y. (1985). *Le processus créateur et l'intervention éducative*. Cahier 11, Québec : Victoriaville, Edition NHP, Collection « Outils pour une pédagogie ouverte ».

Laperrière, A. (2003). L'observation directe. Dans B. Gauthier, et J.-P. Beaud (Éds), *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données* (pp. 269-291). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.

Lavoie, L., Marquis, D. et Laurin, P. (1996). *La recherche-action : théorie et pratique*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.

Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.

Lenoir, Y. et Sauvé, L. (1998). Nécessité de l'interdisciplinarité et rappel historique. *Revue Française de Pédagogie*, 124(124), 121-153.

Lessard, C., Canisius Kamanzi, P et Larochelle, M. (2009). « De quelques facteurs facilitant l'intensification de la collaboration au travail parmi les enseignants : le cas des enseignants canadiens ». *Education et sociétés*, 2009/1 n° 23, p. 59-77.

Levy-Boyer, C. (1993). *Le bilan des compétences*. Paris : Editions d'Organisation.

Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.

Loiselle, J., Lafortune, L. et Rousseau, N. (2006). *L'innovation en formation à l'enseignement. Pistes de réflexion et d'action*. Québec : Presses de l'Université du Québec, Collection Éducation.

Lunkenbein, D. (1984-85). La résolution de problèmes et le processus d'apprentissage en mathématique. *Instantanés Mathématiques*, 5(9) [Numéro spécial D].

Medina-Jerez, W., Dambekalns, L. et Middleton, K. V. (2012). Art and science education collaboration in a secondary teacher preparation programme. *Research in Science & Technological Education*, 30:2, 209-224.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC, (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE TERRE-NEUVE ET DU LABRADOR, (1994). *Les classes multi-âge et l'interdisciplinarité*. Ministère de l'Éducation de Terre-Neuve et du Labrador. Repéré à : <http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/french/languepremiere>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, (2000, printemps) *La réussite pour tous, un des plus grands défis de l'éducation*, Québec, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
Repéré à : http://www.mels.gouv.qc.ca/publications/plan_reussite/index.htm

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, (2013, mars). *Indices de défavorisation par école – 2012-2013*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
Repéré à : http://www.mels.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/publications/references/statistiques/Indices_par_CS2013p.pdf

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, (2006, novembre). *L'évaluation des apprentissages au secondaire, Cadre de référence, Version préliminaire*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
Repéré à : <http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFJ/de/cadresec.htm>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, (2010-2011). *Matériel didactique approuvé pour l'enseignement secondaire, Ensembles didactiques*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Bureau d'approbation du matériel didactique, Direction des ressources didactiques.

Merriam S.B. (1988). *A case study in education: a qualitative approach*. San Francisco (CA): Jossey-Bass.

Mucchielli, A. (1996). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.

Nissani, M. (1996). Fruits, salads, and smoothies: A working definition of interdisciplinarity. *Association for Integrative Studies Newsletter*, 18(1), 4-7.

Osborn, A. F. (1974). *L'imagination constructive (créativité et brainstorming)*. Paris, Dunod.

Parent, A. M. (1963). *Rapport Parent, Rapport de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec*. Québec : Gouvernement du Québec.

Perrenoud, P. (2005). Peut-on réformer le système scolaire? Dans D. Biron, M. Desbiens, et J-F Cividini (dir.), *La profession enseignante au temps des réformes* (pp. 37-58). Sherbrooke: Éditions du CRP.

Pestre, D. (2004). L'évolution des champs de savoir, interdisciplinarité et noyaux durs. *Nature science*, Vol. 12 -2 EDP Sciences.

Poirier-Proulx, L. (1999). *La résolution de problèmes en enseignement, Cadre référentiel et outils de formation*. Paris, Bruxelles : De Boeck Université.

Polya, G. (1967). *La découverte des mathématiques*. Paris : DUNOD, Collection SIGMA.

Polya, G. (1965). *Comment poser et résoudre un problème*. Trad. de l'anglais par C. Mesnage. Paris : DUNOD.

Potvin, P., Dionne, É. (2007). Realities and challenges of educational reform in the province of Québec : An exploratory research about science and technology teaching. *McGill Journal of Education*, 42(3).

Rioux, M. (1968). *La société, la culture et l'éducation. Rapport Rioux*. Québec : Gouvernement du Québec.

Roy, S. N. (2009). L'étude de cas. Dans B. Gauthier, et J.-P. Beaud (Éds), *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données* (pp. 199-225). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.

Samson, Marie (2004). *Dictionnaire usuel des arts plastiques*, Trois-Rivière, Qc : Éditions d'Art le Sabord.

Smirnov, S. N. (1983). L'approche interdisciplinaire dans la science d'aujourd'hui: fondements ontologiques et épistémologiques, formes et fonctions. Dans L. Apostel, J.-M. Benoist, T. B. Bottomore, K. E. Boulding, M. Dufrenne, M. Eliade, C. Furtado, G. Gusdorf, D. Krishna, W. J. Mommsen, E. Morin, M. Piatteli-Palmarini, M. A. Sinaceur, S. N. Smirnov et J. Ui (dir.), *Interdisciplinarité et sciences humaines* (Tome I, p. 53-71). Paris: UNESCO.

Spencer, J. A. et Jordan, R.K. (1999). Learner centred approaches in medical education. *British Medical Journal*, 318, 1280-1283.

Stake, R.E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks (CA) : Sage Publications.

Strauss, A.L. et Corbin, J.M. (1990). *Basics of qualitative research : Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park (CA) : Sage Publications.

Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Les Éditions Logiques.

Yin, R.K. (2003). *Case Study research, Design and methods* (3e édition). Thousand Oaks (CA) : Sage publications.